

Bekanntheitsgrad und Verwendung der Herbst-Apparatur in der deutschen Kieferorthopädie

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors
der Zahnmedizin des Fachbereichs Medizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Ricarda Elisabeth Thiebes
aus Siegburg

Gießen 2006

Aus dem Medizinischen Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Poliklinik für Kieferorthopädie
Direktorin: Prof. Dr. S. Ruf
des Universitätsklinikums Gießen und Marburg GmbH, Standort Gießen

Gutachter: Frau Prof. Dr. Ruf
Gutachter: PD Dr. v. Georgi

Tag der Disputation: 17.10.06

„Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.“

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
1.1 Beschreibung der Herbst-Apparatur	4
1.2 Vorteile der Herbstapparatur.....	6
1.3 Nachteile der Herbst-Apparatur	6
1.4 Vor- und Nachteile der Varianten der Herbst-Apparatur	7
1.5 Indikationen	7
2. Ziel der Studie.....	9
3. Material	10
4. Methoden.....	11
4.1 Statistische Methoden	16
5. Ergebnisse.....	17
5.1 Fragen zur Herbst-Apparatur	17
5.2 Angaben zur Person	33
6. Zusammenhänge.....	37
6.1 Einfluss persönlicher Variablen auf die Verwendung der Herbst-Apparatur	37
6.2 Zusammenhänge zwischen den angegebenen Nachteilen bzw. Komplikationen bei der Anwendung der Herbst-Apparatur und dem verwendeten Befestigungstyp.....	40
6.2.1 Reparaturanfälligkeit der Apparatur	41
6.2.2 Hohe Kosten/keine Kassenleistung	42
6.2.3 Defekte der Apparatur.....	43
6.2.4 Lockerung der Apparatur	44
7. Diskussion	45
7.1 Diskussion: Material und Methode.....	45
7.1.1 Methodische Kritikpunkte.....	45
7.2 Vergleich der Ergebnisse mit der bestehenden Literatur	46
7.2.1 Einsatz der Herbst-Apparatur	46
7.2.2 Verwendung der Herbst-Apparatur in Abhängigkeit von der Indikation	49
7.2.3 Vorteile, Nachteile und Komplikationen bei der Anwendung der Herbst- Apparatur	54
7.2.4 Bedeutung der Herbst-Apparatur für die tägliche Arbeit	61
7.2.5 Gründe für die Nichtverwendung der Herbst-Apparatur.....	62

7.2.6 Varianten der Herbst-Apparatur und deren Bedeutung	62
7.3 Vergleich der Zusammenhänge mit der bestehenden Literatur	63
7.3.1 Zusammenhänge zwischen dem Konstruktionstypen und der Reparaturanfälligkeit bzw. Defekthäufigkeit sowie der Lockerung der Apparatur	63
7.3.2 Zusammenhänge zwischen dem Konstruktionstypen und den anfallenden Kosten	64
8. Schlussfolgerung	65
9. Zusammenfassung	66
9.1 Summary	68
10. Literatur.....	70
11. Anhang	78

1. Einleitung

Emil Herbst stellte seine Apparatur zum ersten Mal beim 5. internationalen Zahnärztekongress in Berlin im Jahre 1909 vor [13]. Er bezeichnete sie als „Retentionsscharnier“ und erzielte damit gute Erfolge bei der Behandlung der Klasse-II-Anomalien [14]. Im Jahre 1934 schrieben Herbst [14] und Schwarz [63] in einer Serie von Artikeln in der „Zahnärztlichen Rundschau“ über ihre Erfahrungen mit diesem Gerät. Herbst äußerte sich sehr positiv, während Schwarz eher Bedenken gegenüber der Behandlungsmethode zum Ausdruck brachte. Die Apparatur kam jedoch nicht zur allgemeinen Anwendung und geriet nach 1934 in Vergessenheit, obwohl sie in mehreren deutschsprachigen kieferorthopädischen Lehrbüchern erwähnt wurde [55].

1979 konnte von Pancherz [37] in einer Studie erstmals nachgewiesen werden, dass durch eine Behandlung mit der Herbst-Apparatur die Unterkieferlänge zunimmt. Pancherz schien großes Interesse mit seiner Entdeckung geweckt zu haben, denn verschiedene Autoren veröffentlichten in der Folge Artikel, in denen sie über ihre eigenen Erfahrungen mit der Herbst-Apparatur berichteten [16,17,28]. McNamara [32] veröffentlichte eine Studie, in der gezeigt wurde, dass nur ein kleiner Anteil einer Gruppe von 8-10 Jahre alten Kindern mit einer Klasse-II-Dysgnathie eine protrusive Maxilla haben. Er fand heraus, daß die mandibuläre Retrusion das häufigste Merkmal der Klasse-II-Dysgnathie ist. Diese Entdeckung sorgte für weiteres Interesse, denn es kam die Frage auf, warum man eine Klasse-II-Dysgnathie, deren Hauptursache eine mandibuläre Retrusion ist, so behandelt wie zu dieser Zeit allgemein üblich, nämlich durch Hemmung des Wachstums der Maxilla [67] und nicht ursächlich durch eine Vergrößerung der Unterkieferlänge durch die Herbst-Apparatur. Nach 1979 nahm also das Interesse für die Herbst-Apparatur wieder zu.

Vor allem die Befestigungsmöglichkeit an konfektionierten Kronen bewahrte die Herbst-Apparatur davor, in den USA in Vergessenheit zu geraten [53]. Im Jahr 2002 wurde von Keim et al. [21,22,23] eine Studie veröffentlicht, die aufzeigen sollte, wie sich die Methoden der kieferorthopädischen Behandlung in den USA im Vergleich zu früheren Studien aus den Jahren 1996, 1990 und 1986 verändert hatte. Es stellte sich u.a. heraus, dass die routinemäßige Verwendung der Bänder- bzw. Kronen-

Herbst-Apparatur seit 1986 stetig zugenommen hatte. Im Vergleich zu früheren Jahren stieg vor allem bei jüngeren bzw. weniger erfahrenen Behandlern der Einsatz der festsitzenden Kronen-Herbst-Apparatur wobei gleichzeitig die Verwendung von abnehmbaren Varianten abnahm.

Entsprechende Daten für Europa liegen derzeit nicht vor.

1.1 Beschreibung der Herbst-Apparatur

Bei der Herbst-Apparatur handelt es sich um ein festsitzendes funktionskieferorthopädisches Gerät, welches hauptsächlich der Behandlung des Distalbisses dient. Von den herausnehmbaren funktionskieferorthopädischen Geräten unterscheidet es sich dadurch, dass es den Unterkiefer nicht nur beim Zusammenbeißen in eine anteriore Lage führt (funktionelles Jumping), sondern ihn dauerhaft, also auch bei Mundöffnung, in einer Vorschublage hält (mechanisches Jumping) [55]. Die gewünschte Vorschublage wird durch doppelseitige Teleskope erzielt, wobei jedes Teleskop aus einem Führungsrohr und einer Gleitstange besteht. Je länger das Führungsrohr, desto weiter wird der Unterkiefer nach vorne verlagert. Der Patient kann Öffnungsbewegungen und, in eingeschränktem Maße, auch Seitwärtsbewegungen durchführen.

Bei der ursprünglichen Konstruktionsart nach Herbst [14] war der Teleskopmechanismus im Oberkiefer an Kronen auf den ersten Molaren und im Unterkiefer an Kronen auf den ersten Prämolaren befestigt.

Seither ist das Design der Herbst-Apparatur jedoch nicht gleich geblieben. Da diese Apparatur frakturieren oder sich von den Zähnen lösen kann, wurden neue Materialien und Befestigungsmethoden entwickelt. Heute verwendete Befestigungsmethoden sind: gegossene Schienen, Kunststoffschienen, Bänder oder konfektionierte Kronen. Neben den festsitzenden gibt es auch herausnehmbare Varianten der Herbst-Apparatur.

Neben Varianten der Befestigungsmethode gibt es auch Varianten des Teleskopmechanismus. Die wichtigsten sind Jasper Jumper, Bite Fixer sowie Flex Developer. Bei diesen drei Apparaturen handelt es sich, wie bei der Herbst-Apparatur auch, um festsitzende funktionskieferorthopädische Geräte. Der

intermaxilläre Teleskopmechanismus der Herbst-Apparatur wurde hier entweder durch eine Feder (Jasper Jumper und Bite Fixer) oder durch ein Federstäbchen (Flex Developer) ersetzt. Die festsitzenden funktionskieferorthopädischen Geräte können in flexible und starre Apparaturen unterteilt werden. Bei der Herbst-Apparatur handelt es sich um ein starres Gerät, die drei hier erwähnten Varianten sind flexibel. Die flexiblen ermöglichen größere Unterkieferbewegungen als die starren, z.B. können damit sehr gut Seitwärtsbewegungen ausgeführt werden. Diese Geräte werden, genau wie die Herbst-Apparatur, zur Klasse-II-Korrektur eingesetzt. Wie die Herbst-Apparatur haben diese Geräte auch einen gewissen Headgeareffekt, führen zur Intrusion der oberen Molaren und zur Proklination der unteren Inzisivi. [52].

Der Jasper Jumper war das erste Gerät dieser Art. Er besteht aus einer gummi-ummantelten Druckfeder, wobei die Ummantelung dazu dient, die Feder vor Speiseresten zu schützen [52]. Er liefert leichte, kontinuierliche Kräfte. Mit ihm können einzelne Zähne, mehrere Zähne oder ein ganzer Zahnbogen bewegt werden. Er ist einfach anzubringen, zu aktivieren und zu entfernen. Die Behandlungsergebnisse sind Distalisation und Intrusion der oberen Molaren, condyläres Wachstum, Mesialwanderungen der Unterkieferzähne und Intrusion der unteren Inzisivi. Er kann im Wechselgebiss, beim Jugendlichen und beim Erwachsenen verwendet werden [3].

Der Bite Fixer ist auch solch ein flexibles Gerät. In seiner Feder befindet sich ein Polyurethanschlauch um die Einlagerung von Speiseresten zu verhindern [52].

Auch der Flex-Developer ist ein flexibles funktionskieferorthopädisches Gerät. Hier handelt es sich um intermaxilläre Federstäbchen, die auf jede gewünschte Länge gekürzt und auf jeden beliebigen Durchmesser ausgedünnt werden können. Dadurch sind Kräfte zwischen 0,5 und 10N einstellbar. Laut Hersteller beträgt der Kraftverlust auch nach mehrmonatiger ununterbrochener Behandlung weniger als fünf Prozent. Der Flex-Developer führt zu körperlichen Zahnbewegungen von bis zu 1 mm pro Monat. Er eignet sich bei geringer Patientenmitarbeit und kann auch einseitig angewendet werden. Die gleichzeitige Verwendung eines Headgears oder Lipbumpers ist möglich [69].

1.2 Vorteile der Herbstapparatur

Herbst [14] erwähnt folgende Vorzüge seiner Apparatur: die sofortige Gesichtsverschönerung, die Gefahrlosigkeit für Periost und Pulpa, die Schmerzlosigkeit beim Tragen der Apparatur, Einschränkung von Konsultationen, die Bequemlichkeit der Apparatur und die Möglichkeit, sie in jedem Alter anwenden zu können. Alle von ihm angegebenen Vorteile basieren ausschließlich auf klinischer Erfahrung.

Wissenschaftlich untermauerte Vorteile sind: die Apparatur ist festsitzend, sie wirkt 24 Stunden am Tag, das Behandlungsergebnis ist nicht von der Mitarbeit des Patienten abhängig, die Behandlungszeit ist kurz, die Apparatur kann auch bei Mundatmern eingesetzt werden [48], das Behandlungsergebnis ist vorhersagbar [6], die Notwendigkeit von Chirurgie wird reduziert, sie ermöglicht es, mehr Fälle ohne Extraktionen zu behandeln [72], sie verhindert Interferenzen mit der Sprache [16], sie wird von den Patienten gut vertragen [39] und die kurzen Behandlungszeiten motivieren den Patienten [6]. Die vielen Design-Möglichkeiten erlauben es, die Herbst-Apparatur nahezu unabhängig davon zu verwenden, welche Zähne vorhanden sind [67].

1.3 Nachteile der Herbst-Apparatur

Nachteile der Herbst-Apparatur sind Bruch und/oder Verlust der Apparatur bzw. von Apparaturbestandteilen: Je nach Konstruktionsart bricht die Herbstapparatur mehr oder weniger häufig [11,16,18,28,29,54,63,67]. Diese Brüche können den Patienten entmutigen, verlängern die Behandlungszeit [72] und erhöhen die Stuhlzeit. Außerdem kann sich die Apparatur von den Zähnen lösen und muss dann neu befestigt werden [7,11,16,18,67]. Bei weiter Mundöffnung können die Stangen aus den Führungsrohren gleiten [28,54,63,67]. Die Stangen können sich außerdem verbiegen [63]. Ferner kommen Lockerungen, Bruch und/oder Verlust von Schrauben vor [35,54,63,67].

Ein weiterer Nachteil ist der Verankerungsverlust [39,63], hauptsächlich die unerwünschte Proklination der unteren Inzisivi [28,33,39,67].

Schleimhautverletzungen können auftreten weil die Stangen zu lang sind [16,35,54,63,67] und weil die Schrauben die Wangen reizen können [54]. In der ersten Woche nach der Eingliederung kann es zu Schmerzen und Ermüdung der Muskulatur kommen [28,35]. Außerdem treten in dieser Zeit Schmerzen beim Kauen auf [35]. Grundsätzlich sind beim Tragen der Herbst-Apparatur die seitlichen Kaubewegungen eingeschränkt [63].

1.4 Vor- und Nachteile der Varianten der Herbst-Apparatur

Alle flexiblen Geräte ermöglichen dem Patienten den Kieferschluss in zentrischer Okklusion. Dabei ist es allerdings möglich, dass die Federn zu einer Vorwölbung der Wange führen, was die Ästhetik des Patienten beeinträchtigt. Einerseits ist die Flexibilität der Geräte von Vorteil, da sie ja größere Seitwärtsbewegungen ermöglicht, sie führt jedoch auf der anderen Seite zur Ermüdung der Federn. Ein weiterer Nachteil ist, dass die Patienten dazu tendieren, auf der Apparatur zu kauen. Brüche sind ebenfalls ein Problem [52].

1.5 Indikationen

Herbst [14] selber gab im Jahr 1934 die Angle Klasse II sowie die Angle Klasse III als Behandlungsindikation an. Seiner Meinung nach kann die Apparatur auch bei rechts oder links verschobener Mittellinie verwendet werden, als Mittel gegen nächtliches Knirschen und zur Beseitigung des Kieferknackens. Zusätzlich sei das Gerät nach chirurgischen Eingriffen einsetzbar: „(...) und in der Tat habe ich öfter Gelegenheit gehabt, bei fehlendem Kiefergelenk, z.B. nach Resektion der Unterkiefer-Köpfchen oder Resektion eines halben Unterkiefers (sogenannte Exartikulation), das Retentionscharnier als künstliches Kiefergelenk einzusetzen. Jedenfalls ist es auch während des Krieges (...) für diesen Zweck verwendet worden“. Außerdem sei die Herbst-Apparatur hilfreich zur Behandlung von Unterkieferfrakturen, da die Bruchstelle nach Einsetzen des Scharniers schmerzfrei wird [14]. Die Behandlungseffekte der Herbst-Apparatur beschrieb er allerdings ausschließlich anhand von Patientenbeispielen. Auch die von ihm angegebenen Behandlungsindikationen basierten ausschließlich auf klinischer Erfahrung [55].

Heute wird die Herbst-Apparatur hauptsächlich für die Behandlung von skelettalen Klasse-II-Dysgnathien verwendet. Dabei kommen sowohl Angle Klasse II:1 wie auch Angle Klasse II:2 für die Behandlung in Frage. Im Gegensatz zu abnehmbaren FKO-Geräten eignet sich die Herbst-Apparatur aber auch für unkooperative Patienten [7,29,38,39,48,63,72], Mundatmer [38,39,48] und Patienten in der postadoleszenten Wachstumsphase [38,39,45,48]. Zur Behandlung von Non-Extraktions-Fällen ist sie ebenfalls geeignet [72].

Es besteht außerdem die Möglichkeit, die Herbst-Apparatur zur Behandlung der obstruktiven Schlafapnoe einzusetzen [8,19,51]. Dabei wird jedoch die herausnehmbare Variante der Apparatur verwendet. Diese wird von Howe auch als Retainer eingesetzt [19].

2. Ziel der Studie

Ziel dieser Studie war es, den Bekanntheitsgrad und die Art und Häufigkeit der Verwendung der Herbst-Apparatur unter deutschen Kieferorthopäden festzustellen. Ferner sollte untersucht werden, ob die Verwendung geschlechtsabhängig ist, bzw. ob die Ausbildung des jeweiligen Kieferorthopäden (Universitätsstandort, Anzahl der Ausbildungsjahre an einer Universität, Jahr des Studien- bzw. Facharztabschlusses) einen Einfluss auf die Anwendung der Apparatur hat. Zusätzlich sollen Vor- und Nachteile des Gerätes aus der Sicht des Praktikers und mögliche häufige Komplikationen bei der Anwendung der Apparatur erkannt werden. Hier sollte vor allem die Frage geklärt werden, ob die in der Literatur erwähnten Vor- bzw. Nachteile und Komplikationen der Herbst-Apparatur auch tatsächlich Vor- bzw. Nachteile für den Praktiker darstellen, und ob häufig genannte Nachteile der Herbst-Apparatur bzw. auftretende Komplikationen bei ihrer Verwendung in Zusammenhang mit dem eingesetzten Konstruktionstyp stehen.

3. Material

Für die vorliegende Studie wurden im September des Jahres 2001 kieferorthopädische Fachpraxen in Deutschland angeschrieben. Quelle der Adressen war das Mitgliederverzeichnis der deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie e.V. aus dem Jahr 2001.

Für die Studie wurden ausschließlich Kieferorthopäden ausgewählt, die eine Fachbezeichnung gemäß kieferorthopädischer Weiterbildungsordnung der Landes Zahnärztekammern führten. Von der Studie ausgeschlossen wurden Kieferorthopäden, die keine eigene Praxis besaßen, die sich im Ruhestand befanden, oder eine ausländische Anschrift hatten.

Die oben genannten Kriterien trafen auf insgesamt 1410 von 2117 Personen zu. Da eine Anzahl von rund 700 Personen ausreichend für eine repräsentative Stichprobe ist, erfolgte eine Auswahl nach dem Zufallsprinzip, und zwar durch auswürfeln. Dadurch reduzierte sich das Probandengut von 1410 auf 721 Personen.

Allen 721 Kieferorthopäden wurde brieflich ein Fragebogen zugesandt, welcher durch einen Zahlencode dem entsprechenden Kieferorthopäden zugeordnet werden konnte. Die Codierung war nötig, da den angeschriebenen Personen Anonymität zugesichert worden war. Gleichzeitig sollte aber die Möglichkeit bestehen, Personen, welche auf das erste Schreiben nicht geantwortet hatten, ein zweites Mal anzuschreiben. Ein Informationsschreiben mit Bitte um Antwort und ein Freirückumschlag waren dem Fragebogen beigelegt. Erfolgte keine Reaktion seitens der angeschriebenen Person, wurde der Fragebogen nach vier Monaten erneut an die betreffende Person verschickt. Diesem zweiten Fragebogen lagen wiederum ein Informationsschreiben mit Bitte um Teilnahme an der Studie und ein Freirückumschlag bei.

Auf das erste Anschreiben antworteten 310 Kieferorthopäden, auf das zweite Anschreiben noch einmal 115 Personen. Die Anzahl der beurteilbaren Fragebögen betrug also 425, was einer prozentualen Rücklaufquote von 58,9% entsprach.

4. Methoden

Der verwendete Fragebogen (siehe Anhang) bestand aus insgesamt 21 Fragen. Er war in zwei Teile gegliedert, einen fachlichen Teil mit Fragen zur Herbst-Apparatur (Fragen 1 bis 14) und einen persönlichen Teil mit Fragen zur Person des Angeschriebenen (Fragen 1 bis 7).

Durch die erste Frage sollte festgestellt werden, ob der angeschriebenen Person die Herbst-Apparatur bekannt ist. Hier gab es zwei vorgegebene Antwortmöglichkeiten „ja“ oder „nein“. Wurde von der betreffenden Person „nein“ angegeben, war der fachliche Teil des Fragebogens abgeschlossen und es musste nur noch der persönliche Teil beantwortet werden.

Die zweite Frage lautete: Verwenden Sie die Herbst-Apparatur? Auch hier waren jeweils die Antworten „ja“ bzw. „nein“ möglich. Wurde „nein“ angegeben, so sollte die betreffende Person die Fragen 3 – 11 auslassen und direkt zu Frage 12 übergehen.

Durch die dritte Frage sollte festgestellt werden, wie lange die Herbst-Apparatur schon verwendet wird. Hier waren fünf Antwortmöglichkeiten vorgegeben, wobei sich der Befragte für eine Antwort entscheiden musste.

Die vierte Frage lautete: Welche Konstruktionsart verwenden Sie? Der Antwortende konnte entscheiden zwischen „festsitzend“ und „herausnehmbar“ bzw. beides ankreuzen. Im zweiten Teil dieser Frage sollte geklärt werden, woran die betreffende Person die Herbst-Apparatur befestigt. Dabei waren vier Befestigungsmöglichkeiten als Antworten vorgegeben. Zusätzlich konnte „andere“ angekreuzt werden, wobei die Möglichkeit bestand, eine handschriftliche Notiz zu machen. Bei diesem Teil der Frage waren Mehrfachantworten möglich.

Auf die fünfte Frage sollte die angeschriebene Person antworten, bei welcher Indikation sie die Herbst-Apparatur einsetzt. Hier waren vier Möglichkeiten zum Ankreuzen vorgegeben. Zusätzlich zur Möglichkeit A (Distalbissbehandlung) konnte angekreuzt werden, bei welcher Angle-Klasse und ab welchem Ausmaß in

Prämolarenbreite die Herbst-Apparatur eingesetzt wird. Auch bei dieser Frage waren Mehrfachantworten möglich.

Frage sechs bezog sich auf Frage fünf. Hier sollte angegeben werden, wie häufig die Herbst-Apparatur bei den vorher genannten Indikationen eingesetzt wird. Dabei konnte zwischen den vorgegebenen Möglichkeiten 1 (nie) bis 5 (immer) ausgewählt werden.

Die siebte Frage lautete: Bei welcher Altersgruppe verwenden Sie die Apparatur? Hier waren vier Altersgruppen vorgegeben. Für jede Altersgruppe sollte zwischen 1 (nie) bis 5 (immer) gewählt werden.

Durch die Fragen acht, neun und zehn sollte festgestellt werden worin der Befragte die Vorteile, Nachteile und Komplikationen der Herbst-Apparatur sieht. Diese Fragen waren frei zu beantworten, wobei Mehrfachantworten möglich waren. Bei der elften Frage sollte die befragte Person die Bedeutung der Herbst-Apparatur für ihre tägliche Arbeit einschätzen. Auch hier waren fünf Möglichkeiten von 1 (keine) bis 5 (sehr hoch) vorgegeben.

Die Frage zwölf lautete: Wenn Sie die Herbst-Apparatur nicht einsetzen, warum nicht? Diese Frage war frei zu beantworten und es waren Mehrfachantworten möglich.

Die dreizehnte Frage war ebenfalls frei zu beantworten. Hier sollte angegeben werden ob die betreffende Person Varianten der Herbst-Apparatur verwendet und, falls ja, welche. Auch hier waren Mehrfachantworten möglich.

Bei der vierzehnten und letzten Frage des fachlichen Teils sollte die Bedeutung der Varianten der Herbst-Apparatur für die tägliche Arbeit eingeschätzt werden. Dabei waren wieder fünf Möglichkeiten von 1 (keine) bis 5 (sehr hoch) vorgegeben.

Im zweiten Teil des Fragebogens wurden persönliche Angaben erhoben. Bei den Fragen eins, zwei, drei und sieben waren Antwortmöglichkeiten vorgegeben. Die Fragen vier bis sechs waren frei zu beantworten. Zuerst wurde nach dem Geschlecht

des Angeschriebenen gefragt. Bei der zweiten Frage sollte angegeben werden in welchem Jahr die betreffende Person Staatsexamen gemacht hatte. Hier konnte der Betreffende zwischen sieben Zeiträumen auswählen. Gleiches galt für die Frage drei, in der nach dem Jahr der Beendigung der Facharztausbildung gefragt wurde. Anhand der Fragen vier und fünf sollte festgestellt werden, an welcher Universität der Befragte seine Facharztausbildung absolviert hatte und wie viele Jahre der Facharztausbildung überhaupt an einer Universität absolviert worden waren. Schließlich wurde nach der Anzahl der behandelnden Kieferorthopäden in der jeweiligen Praxis und als letzte Frage nach der Anzahl der laufenden Patienten in der Praxis gefragt. Bei der letzten Frage konnte die angeschriebene Person zwischen fünf vorgegebenen Gruppen wählen.

Auswertung der Fragebögen:

Zur Auswertung der Fragen wurde ein Antwortenschlüssel erstellt. Bei allen Fragen mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten wurden mindestens so viele Kategorien wie Antwortmöglichkeiten gebildet. Zusätzlich wurde immer die Gruppe „Antwort nicht auszuwerten“ definiert. Wurde von der befragten Person zusätzlich zu den vorgegebenen Antworten noch etwas hinzugefügt, so wurden aus diesen zusätzlichen Antworten ebenfalls Gruppen gebildet, wobei ähnliche Antworten einander zugeordnet wurden. Antworten, die von weniger als 10% der Befragten gegeben worden waren, wurden unter „Sonstiges“ zusammengefasst (siehe Anhang).

Bei den Fragen sechs und sieben des fachlichen Teils wurden zusätzliche Gruppen gebildet, wenn der Betreffende sich nicht für eine Zahl zwischen eins und fünf entscheiden konnte, sondern Zwischenstufen wählte (z.B. wurde statt zwei oder drei der Zwischenraum zwischen zwei und drei angekreuzt).

Bei Auswertung der Frage 11 ergab sich folgendes Problem: diese Frage sollte nur von Anwendern der Herbst-Apparatur beantwortet werden. Sie wurde aber auch von Nicht-Anwendern beantwortet. Da aber ein Nichtanwender keine Angaben zur Bedeutung der Apparatur für seine tägliche Arbeit machen kann, wurden die Antworten in zwei Gruppen eingeteilt (Anwender sowie Nichtanwender). Zur Wahrung der Übersicht wurden hier Zwischenstufen (z.B. 1-2) nicht einzeln

aufgeführt, sondern der folgenden Gruppe zugeordnet (also gehört die Antwort „1-2“ zur Gruppe „2“).

Tabelle 1: Verteilung der Antworten auf Frage 11 in Abhängigkeit von der Verwendung.

Bedeutung	Verwendung Herbst-Apparatur			
	ja (Anwender)		nein (Nichtanwender)	
	Anzahl	%	Anzahl	%
keine Bedeutung (1)	3	1,9	19	73,1
2	55	34,6	4	15,4
3	54	34	2	7,7
4	19	11,9	1	3,8
sehr hohe Bedeutung (5)	28	17,6	0	0
gesamt	159	100	26	100

Das gleiche Problem ergab sich bei der Auswertung von Frage 14. Auch diese Frage sollte nur beantwortet werden, wenn Frage 13 mit „ja“ beantwortet worden war. Da jemand, der gar keine Varianten der Herbst-Apparatur verwendet auch keine Angaben zu deren Bedeutung für die tägliche Arbeit machen kann, wurden auch hier die Antworten in zwei Gruppen eingeteilt (Anwender sowie Nichtanwender von Herbst-Varianten). Personen, welche die Frage 14, jedoch nicht die Frage 13 beantwortet haben, konnten bei der Auswertung nicht berücksichtigt werden, weil nicht bekannt ist, ob sie Varianten verwenden oder nicht. Auch hier wurden zur Wahrung der Übersicht keine Zwischenstufen einzeln aufgeführt, sondern der folgenden Gruppe zugeordnet.

Tabelle 2: Verwendung der Herbst-Varianten auf einer Skala von 1 bis 5 (keine bis sehr hohe Bedeutung) in Abhängigkeit von der Verwendung (ja oder nein). Die Abweichung der Anzahl gesamt Frage 13 zu Anzahl gesamt Frage 14 kommt dadurch zustande, dass nur 302 Personen sowohl Frage 13 (entweder mit ja oder nein) als auch Frage 14 beantwortet haben.

	Verwendung von Herbst-Varianten							
	ja		nein		unbekannt (Frage 13 nicht beantwortet)		gesamt	
Bedeutung	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl gesamt Frage 13	Anzahl gesamt Frage 14
1	17	6,5	23	51,6	12	60	40	52
2	83	31,8	7	17,1	1	5	90	91
3	88	33,7	6	14,6	2	10	94	96
4	40	15,3	0	0	3	15	40	43
5	33	12,6	5	12,2	2	10	38	40
gesamt	261	100	41	100	20	100	302	322

Bei allen Fragen die frei zu beantworten waren, wurden Antwortkategorien gebildet, die sich aus den gegebenen Antworten und nicht aus einem vorher festgelegtem Antwortschema ergaben. Dabei wurden ähnliche Antworten einander zugeordnet und auf diese Weise Gruppen gebildet. Antworten, die von weniger als 10% der Befragten gegeben worden waren, wurden aus Gründen der Übersicht unter „Sonstiges“ zusammengefasst (siehe Anhang). Ferner gab es die Gruppe „Antwort nicht auszuwerten“.

Bei dem Teil „Zusammenhänge“ sollten unter anderem Nachteile bzw. Komplikationen bei der Anwendung der Herbst-Apparatur mit den jeweiligen Konstruktionstypen in Zusammenhang gebracht werden. Da bei Frage 4 des Fragebogens Mehrfachantworten möglich waren, war es nicht ohne weiteres möglich, diese mit Hilfe eines Chi-Quadrat-Testes auf deren Signifikanz zu überprüfen. Also wurden für den Vergleich nur die Fragebögen benutzt, bei denen nur eine Antwort auf Frage vier nach dem Konstruktionstypen gegeben wurde. Aus diesem Grunde weicht die Anzahl an Antworten auf Frage 4 im Teil „Zusammenhänge“ von denen im Ergebnisteil ab.

4.1 Statistische Methoden

Alle Daten wurden in verschlüsselter Form in eine Excel-Tabelle eingegeben. Die Auswertung erfolgte am Institut für Medizinische Informatik der Justus-Liebig-Universität zu Gießen. Die Daten wurden mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests, des Mann-Whitney-Tests oder des exakten Tests nach Fischer auf statistische Signifikanz überprüft. Das Signifikanzniveau wurde auf $p < 0,05$ festgelegt. Da die Variablen „Jahr des Staatsexamens“ bzw. „Jahr der Facharztprüfung“ auf Rangskalenniveau gemessen wurden, wurde hier zur Signifikanzprüfung ein Mann-Whitney-Test durchgeführt.

Die Prozentzahlen in den Abbildungen sowie im Text wurden aus Gründen der Übersicht auf eine Zahl hinter dem Komma gerundet. Aus diesem Grunde können Werte knapp über bzw. unter 100 % auftreten.

5. Ergebnisse

Sofern nicht anders angegeben, fasst die bei der Auswertung der Fragen gebildete Gruppe „Sonstiges“ alle zusätzlich zu den vorgegebenen Antwortmöglichkeiten gemachten handschriftlichen Notizen der antwortenden Kieferorthopäden zusammen. Bei Fragen, die frei zu beantworten waren, fasst die Gruppe „Sonstiges“ alle Antworten zusammen, die von weniger als zehn Prozent der Befragten genannt wurden. Die unter „Sonstiges“ zusammengefassten Antworten können dem Anhang (Kapitel 7.2) entnommen werden.

5.1 Fragen zur Herbst-Apparatur

5.1.1 Frage 1

Kennen Sie die Herbst-Apparatur?

ja	nein
----	------

Frage 1 wurde von allen 425 Personen (100%) beantwortet. 99,3% der befragten Kieferorthopäden kennen die Herbst-Apparatur.

5.1.2 Frage 2

Falls ja: Verwenden Sie die Herbst-Apparatur?
--

ja	nein (weiter bei Frage 12)
----	----------------------------

Frage 2 wurde von allen Personen beantwortet, die Frage 1 mit „ja“ beantwortet hatten, also von 422 Personen (99,3%).

Die überwiegende Zahl der Kieferorthopäden (61,8%) setzt die Herbst-Apparatur nicht ein. Demnach findet sie nur bei gut einem Drittel (38,2%) der deutschen Kieferorthopäden Verwendung.

5.1.3 Frage 3

Seit wie vielen Jahren verwenden Sie die Herbst-Apparatur?

- 1 Jahr
- 2-3 Jahre
- 3-5 Jahre
- 5-10 Jahre
- mehr als 10 Jahre

Frage 3 wurde von 160 Personen (37,6%) beantwortet.

Wie Abbildung 1 zeigt, verwendet die Mehrzahl (62%) der Kieferorthopäden die Herbst-Apparatur seit 5 oder weniger Jahren. Nur bei 22,5% kommt sie seit 5-10 Jahren und bei 14,4% seit mehr als 10 Jahren zum Einsatz.

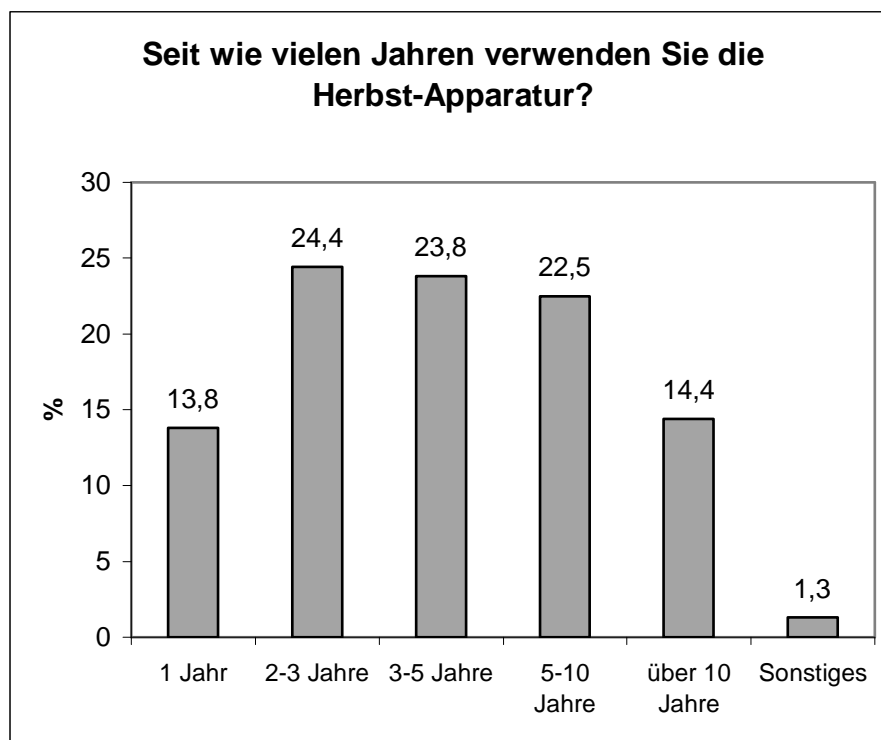


Abb. 1: Prozentuale (%) Verteilung der Antworten von 160 Kieferorthopäden auf Frage 3.

5.1.4 Frage 4

Welche Konstruktionsart verwenden Sie?

 festsitzend herausnehmbar

Befestigung an:

gegossenen Schienen
konfektionierten Kronen
Bändern
Kunststoffschienen
andere

Frage 4 wurde von 161 Personen (37,9 %) beantwortet. Es waren Mehrfachantworten möglich. 91,9% benutzen eine festsitzende Konstruktionsart, 3,1% eine herausnehmbare und die übrigen 5% beide Varianten.

Die am häufigsten verwendeten Befestigungsarten (Abb.2) der Herbst-Apparatur sind Bänder (60,2%) und gegossene Schienen (36,6%). Seltener werden konfektionierte Kronen oder Kunststoffschienen (je 13,7%) eingesetzt.

115 Personen setzen jeweils nur einen Konstruktionstypen ein. 34 Personen setzen zwei verschiedene ein. Drei unterschiedliche Konstruktionstypen werden von neun Personen und vier verschiedene von einer Person eingesetzt. Kunststoffschienen werden nur von den Behandlern benutzt, die auch mindestens einen anderen Konstruktionstypen verwenden (siehe auch Kapitel „Zusammenhänge“).

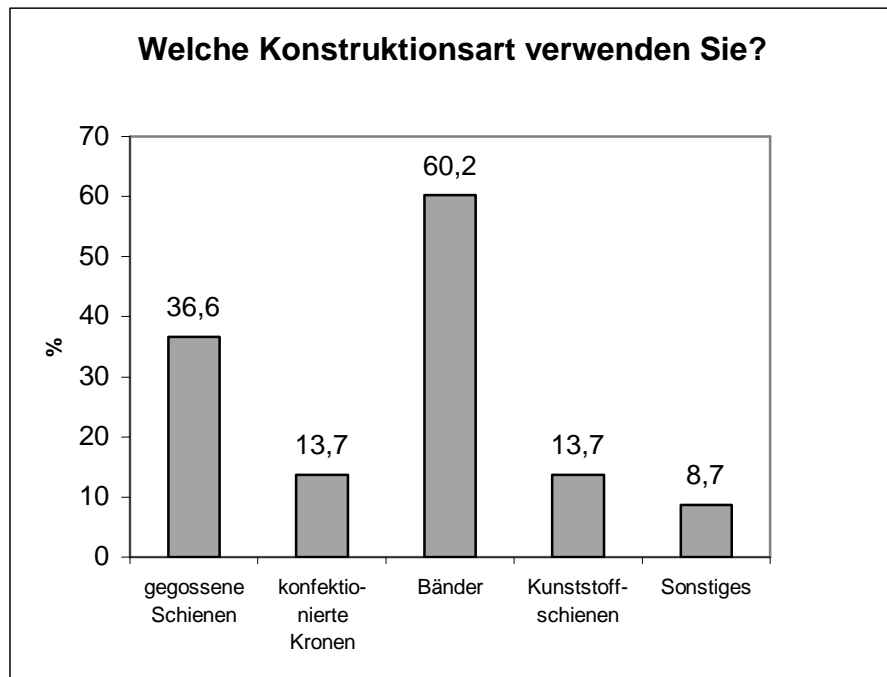


Abb. 2: Prozentuale (%) Verteilung der Antworten von 161 Kieferorthopäden auf Frage 4.

5.1.5 Frage 5

Bei welcher Indikation setzen Sie die Herbst-Apparatur ein?

- A Distalbissbehandlung (Angle-Klasse II:1 Angle-Klasse II:2)
- Ausmaß der Distalokklusion in Prämolarenbreite (Pb)
- ab $\frac{1}{2}$ Pb
- ab $\frac{3}{4}$ Pb
- ab 1 Pb
- B als Alternative/zur Vermeidung chirurgischer Bisslagekorrekturen
- C Platzgewinn im Oberkiefer im Zuge der Distalbisskorrektur
- D Behandlung von Patienten mit Funktionsstörungen des Kauorgans

Frage 5 bzw. ihre Unterpunkte wurden von 108 - 161 Personen (25,4 - 37,9%) beantwortet. Bei dieser Frage waren Mehrfachantworten möglich.

Die Herbst-Apparatur wird am häufigsten zur Distalbisskorrektur (99,4%) und zur Vermeidung chirurgischer Bisslagekorrekturen (80,7%) eingesetzt. Ferner findet sie häufig (39,1%) zum Platzgewinn im Oberkiefer im Zuge der Distalbisskorrektur und

zur Behandlung von Patienten mit Funktionsstörungen des Kauorgans (33,5%) Verwendung.

Die meisten Kieferorthopäden (61,1%) setzen die Apparatur sowohl bei der Angle-Klasse II:1 als auch bei der Angle-Klasse II:2 ein (Abb.3). Dabei stellte eine Distalokklusion von einer $\frac{3}{4}$ Pb oder mehr für den überwiegenden Teil der Kieferorthopäden (63,8%) den Schweregrad dar, ab dem sie die Herbst-Apparatur verwenden (Abb.4).

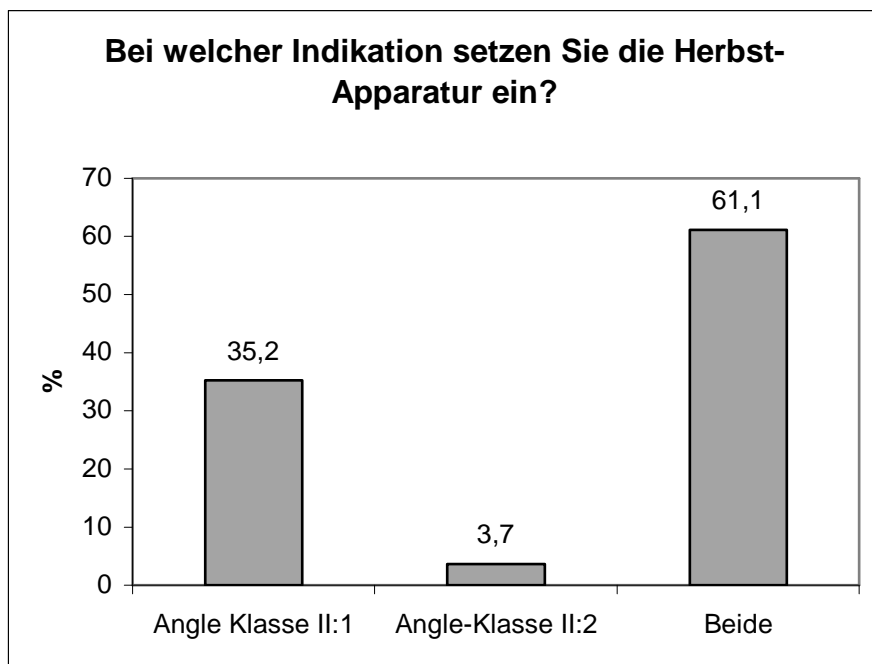


Abb.3: Prozentuale (%) Verteilung der Antworten von 108 Kieferorthopäden auf Frage 5. Unterpunkt: Verwendung der Herbst-Apparatur in Abhängigkeit von der Angle-Klasse.

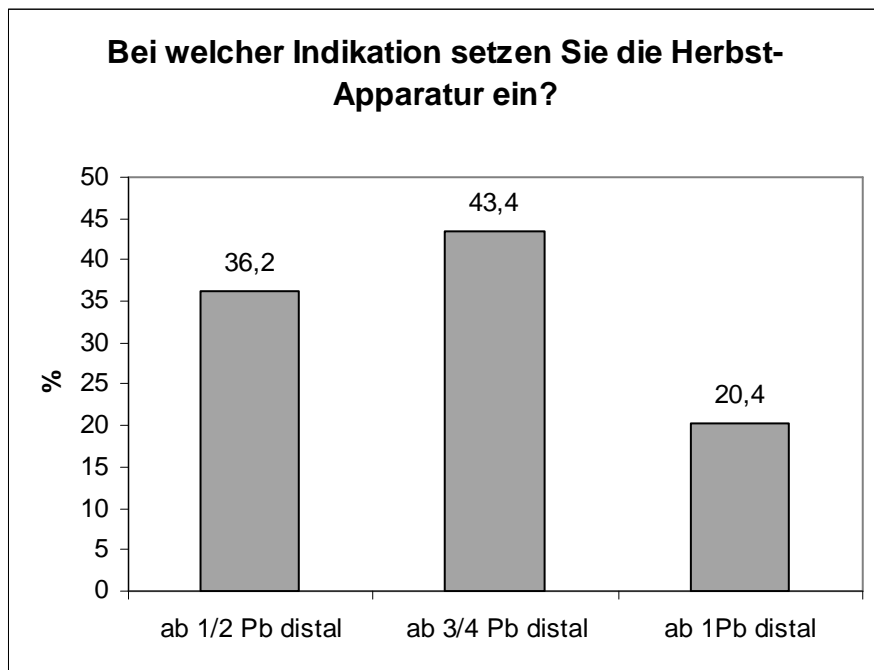


Abb.4: Prozentuale (%) Verteilung der Antworten von 152 Kieferorthopäden auf Frage 5. Unterpunkt: Verwendung der Herbst-Apparatur in Abhängigkeit vom Ausmaß der Distalokklusion in Prämolarenbreite (Pb).

5.1.6 Frage 6

Wie häufig setzen Sie die Herbst-Apparatur bei den oben genannten Indikationen ein?

	nie	immer
A	1 – 2 – 3 – 4 – 5	
B	1 – 2 – 3 – 4 – 5	
C	1 – 2 – 3 – 4 – 5	
D	1 – 2 – 3 – 4 – 5	

Frage 6 wurde von insgesamt 153 Personen (36%) bzw. die Unterpunkte A bis D von 85-146 Personen (20-34,3%) beantwortet (Tabelle 3). Dabei waren Mehrfachantworten möglich.

Insgesamt konnte festgestellt werden, dass die Herbst-Apparatur offenbar sehr selektiv verwendet wird, denn in Abhängigkeit von der Indikation wird sie von 50,4-81,1% der Behandler selten bis nie eingesetzt (Tabelle 3).

Die beliebteste Indikation, bei der die Apparatur gelegentlich bis immer eingesetzt wird, ist die Vermeidung chirurgischer Bisslagekorrekturen (45,8%), gefolgt von der Distalbisskorrektur (41,1%) und dem Platzgewinn im Oberkiefer im Zuge der Distalbisskorrektur (31,1%). Am seltensten wird in der Behandlung von Patienten mit Funktionsstörungen des Kauorgans eine gelegentliche bis immer vorhandene Indikation für die Herbst-Behandlung gesehen (15,3%).

Tabelle 3: Prozentuale (%) Verteilung der Antworten von 85-146 Kieferorthopäden auf Frage 6 zum Einsatz des Herbst-Scharniers bei verschiedenen Indikationen

	Distalbiss- behandlung	Vermeidung chirurgischer Bisslagekorrekturen	Platzgewinn im Oberkiefer im Zuge der Distalbiss- korrektur	Funktions- störungen
Anzahl der antwortenden Personen	146	129	90	85
nie	1,4%	9,3%	38,9%	48,2%
selten	54,1%	41,1%	27,7%	32,9%
gelegentlich	30,8%	23,3%	23,3%	10,6%
häufig	8,2%	13,2%	6,7%	3,5%
immer	2,1%	9,3%	1,1%	1,2%
Sonstiges	3,4%	3,9%	3,3%	3,5%

5.1.7 Frage 7

Bei welcher Altersgruppe verwenden Sie die Apparatur?				
	nie			immer
6 – 9 Jahre	1	–	2	– 3 – 4 – 5
10 – 13 Jahre	1	–	2	– 3 – 4 – 5
14 – 17 Jahre	1	–	2	– 3 – 4 – 5
≥ 18 Jahre	1	–	2	– 3 – 4 – 5

Frage 7 wurde insgesamt von 154 Personen (36,2%), bzw. die Unterpunkte von 88-150 Personen (20,7-35,3%) beantwortet (Tabelle 4). Bei dieser Frage waren Mehrfachantworten möglich.

Die Indikation für eine Behandlung mit der Herbst-Apparatur wird von den befragten Kieferorthopäden in Abhängigkeit vom Patientenalter gestellt (Tabelle 4). Die bevorzugte Altersgruppe, bei der die Apparatur gelegentlich bis immer eingesetzt wird, ist die Gruppe der 14-17-jährigen (68,7%) gefolgt von den 10-13-jährigen (37,7%) und den über 18-jährigen (30,3%). Hingegen wird die Herbst-Apparatur bei den 6-9-jährigen von der überwiegenden Mehrheit (88,6%) der Kieferorthopäden nicht eingesetzt. Ferner vermeiden 36,3% der Kieferorthopäden den Einsatz der Herbst-Apparatur bei den über 18-Jährigen völlig.

Tabelle 4: Prozentuale (%) Verteilung der Antworten von 88-150 Kieferorthopäden auf Frage 7 nach dem Einsatz der Herbst-Apparatur in Abhängigkeit vom Patientenalter.

	6-9 Jahre	10-13 Jahre	14-17 Jahre	über 18 Jahre
Anzahl der antwortenden Personen	88	119	150	102
nie	88,6%	16,0%	0,0%	36,3%
selten	6,8%	42,0%	29,3%	32,3%
gelegentlich	3,4%	21,8%	36,0%	8,8%
häufig	0,0%	13,4%	18,7%	7,8%
immer	0,0%	2,5%	14,0%	13,7%
Sonstiges	1,1%	4,2%	2,0%	1,0%

5.1.8 Frage 8

Worin bestehen ihrer Meinung nach die wesentlichen Vorteile der Herbst-Apparatur?

Diese Frage war frei zu beantworten und wurde von 158 Personen (37,2%) beantwortet. Auch hier waren Mehrfachantworten möglich.

Als wesentliche Vorteile der Herbst-Apparatur (Abb. 5) wurden deren Complianceunabhängigkeit (60,8%), die kurze Behandlungsdauer bzw. 24-stündige Wirkung (33,5 %) und die Zuverlässigkeit/Planbarkeit des Behandlungseffektes (24,7%) angegeben. Weitere häufig erwähnte Vorteile waren die Möglichkeit des Einsatzes bei geringem oder abgeschlossenem Wachstum (13,9%), sowie die Möglichkeit der Vermeidung chirurgischer Bisslagekorrekturen bzw. die Wirkung bei bisheriger Therapieresistenz (10,1%).

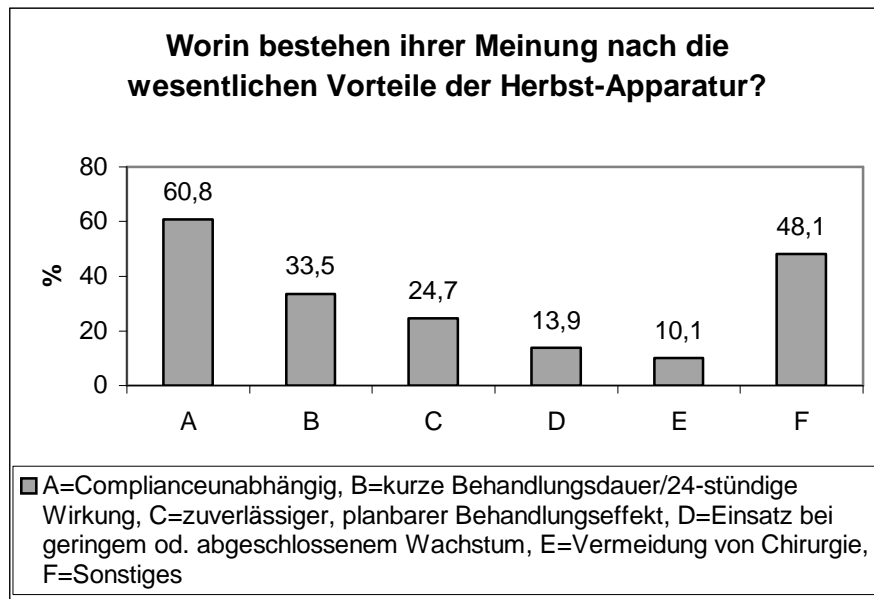


Abb.5: Prozentuale (%) Verteilung der Antworten von 158 Kieferorthopäden auf Frage 8. Mehrfachantworten waren möglich.

5.1.9 Frage 9

Welches sind die Nachteile der Herbst-Apparatur?

Diese Frage war frei zu beantworten und wurde von 151 Personen (35,5%) beantwortet. Es waren Mehrfachantworten möglich.

Die Nachteile der Herbst-Apparatur (Abb. 6) sah ein Großteil der befragten Kieferorthopäden in der Reparaturanfälligkeit (39,1%), in den hohen Kosten bzw. darin, dass die Kosten von den Krankenkassen nicht erstattet werden (33,1%) und im hohen Aufwand bezüglich Technik, Arbeit und Zeit (19,9%). Außerdem wurden ungewollte dentoalveoläre Nebenwirkungen (18,5%) und schlechter Komfort bzw. Ästhetik (17,2%) erwähnt.

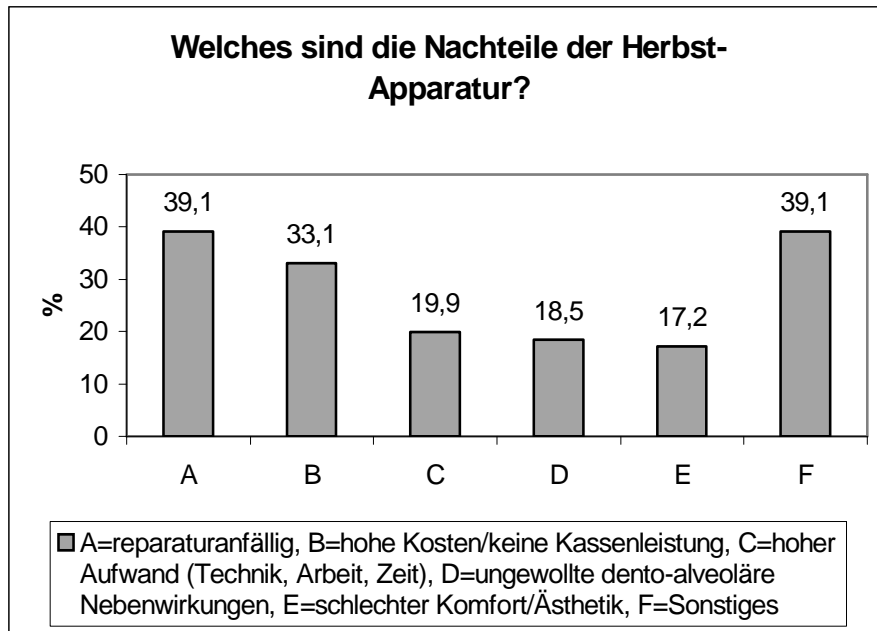


Abb. 6: Prozentuale (%) Verteilung der Antworten von 151 Kieferorthopäden auf Frage 9.

5.1.10 Frage 10

Welches sind die am häufigsten vorkommenden Komplikationen?

Diese Frage war frei zu beantworten und wurde von 150 Personen (35,3%) beantwortet. Es waren Mehrfachantworten möglich.

Als häufigste Komplikationen (Abb. 7) wurden Defekte der Apparatur (69,3%), Lockerung der Apparatur (30,7%) und Mundschleimhautläsionen (13,3%) erwähnt.

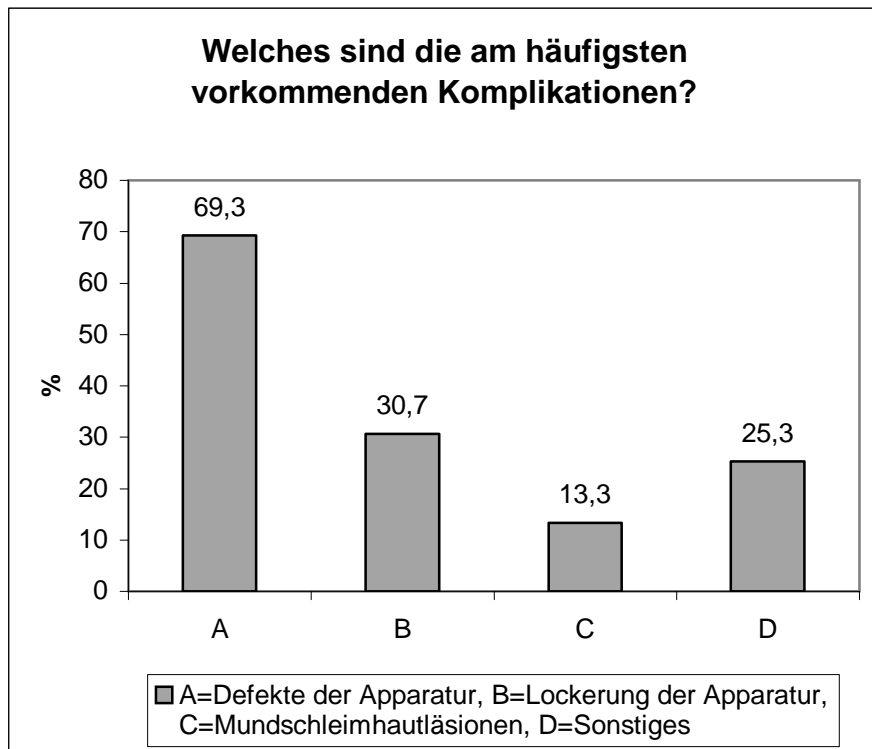


Abb.7: Prozentuale (%) Verteilung der Antworten von 150 Kieferorthopäden auf Frage 10.

5.1.11 Frage 11

Wie würden Sie die Bedeutung der Herbst-Apparatur für ihre tägliche Arbeit einschätzen?

keine sehr hoch
1 – 2 – 3 – 4 – 5

Frage 11 wurde von 185 Personen (43,5%) beantwortet.

Für 36,5% der Anwender hat die Herbst-Apparatur keine oder nur eine geringe Bedeutung für die tägliche Arbeit (Abb. 8). Als mäßig bedeutsam wird sie von 34% der Anwender eingeschätzt. Eine hohe bis sehr hohe Bedeutung hat sie für 29,5% der Anwender.

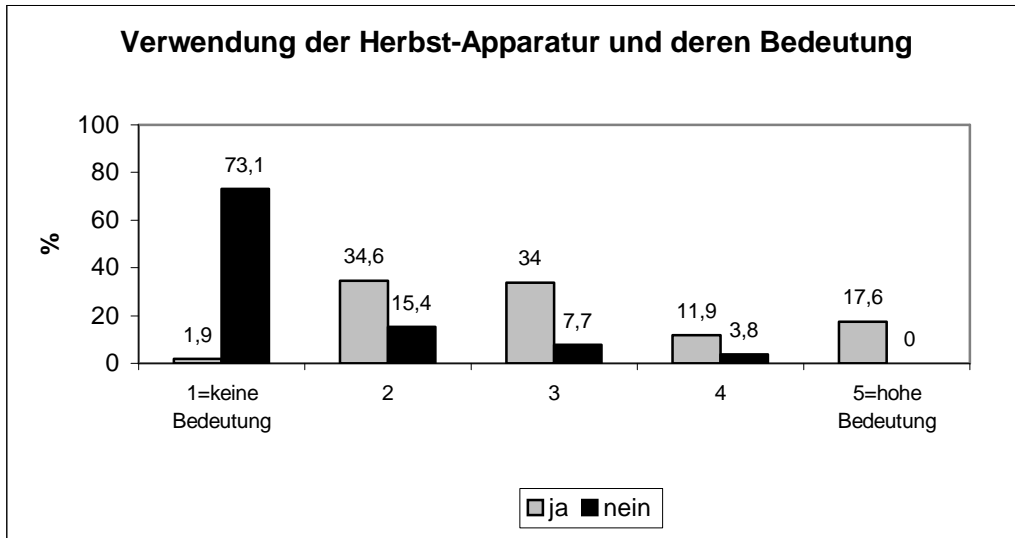


Abb. 8: Prozentuale (%) Verteilung der Antworten von 185 Kieferorthopäden auf Frage 11 nach der Bedeutung der Herbst-Apparatur für die tägliche Arbeit auf einer Skala zwischen 1 und 5 (keine bis sehr hohe Bedeutung) in Abhängigkeit von der Verwendung (ja oder nein).

5.1.12 Frage 12

Wenn sie die Herbst-Apparatur nicht einsetzen, warum nicht?
--

Diese Frage war frei zu beantworten und wurde von 311 Personen (73,2%) beantwortet. Auch hier waren Mehrfachantworten möglich.

Die Antworten wurden in zwei Untergruppen ausgewertet:

65 Personen, welche die Herbst-Apparatur grundsätzlich verwenden, also Frage 2 mit „ja“ beantwortet haben.

246 Personen, welche die Herbst-Apparatur grundsätzlich nicht benutzen, also die Frage 2 mit „nein“ beantwortet haben.

Behandler, die die Herbst-Apparatur grundsätzlich verwenden, gaben als Gründe für die Nicht-Verwendung vor allem die Punkte keine Kostenübernahme (60,0%), das Vorhandensein von Behandlungsalternativen (18,5%) und die Nicht-Akzeptanz seitens des Patienten (10,7%) an.

Bei Behandlern, welche die Herbst-Apparatur grundsätzlich nicht verwenden (Abb. 9) lagen die Gründe für die Nicht-Verwendung vor allem in den Punkten, dass der Behandler Alternativen verwendet bzw. keine Indikation sieht (34,9%) und dem zu großen Aufwand sowohl im Labor als auch an Zeit (17,5%). Weiterhin hielten zu hohe Kosten für den Patienten (15,8%), sowie schlechter Komfort, die Meinung, dass die Herbst-Apparatur eine Zumutung für den Patienten darstellt und geringe Patientenakzeptanz (13,0%) die Befragten häufig vom Einsatz der Herbst-Apparatur ab. Außerdem wurde sie als zu starr, zu grob mechanisch, zu unphysiologisch, als Gerät mit Ausübung von zu großen Kräften und als Zwangsbehandlung (12,6%) angesehen.

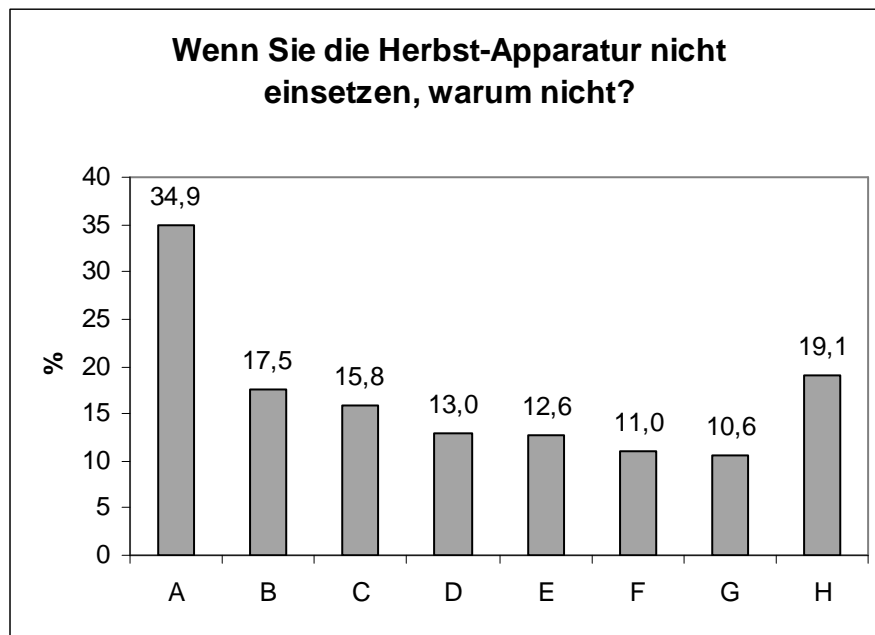


Abb.9: Prozentuale (%) Verteilung der Antworten von 246 Kieferorthopäden, die die Herbst-Apparatur nicht verwenden auf Frage 12. Mehrfachantworten waren möglich. A= Behandler verwendet Alternativen oder sieht keine Indikation, B= Aufwand (Labor, Zeit) zu groß, C= zu hohe Kosten für Patienten, D= schlechter Komfort, Zumutung für Patienten, geringe Patientenakzeptanz, E= zu starr, zu grob mechanisch, zu unphysiologisch, zu große Kräfte, Zwangsbehandlung, F= Unkenntnis, G= Defekthäufigkeit, H= Sonstiges.

5.1.13 Frage 13

Verwenden Sie Varianten der Herbst-Apparatur? Wenn ja, welche?

Diese Frage war frei zu beantworten und wurde von 368 Personen (86,6%) beantwortet. Hier waren Mehrfachantworten möglich.

75,5% der Kieferorthopäden verwenden Varianten der Herbst-Apparatur, wobei am häufigsten Jasper Jumper (75,3%), Flex Developer (22,2%) und Bite-Fixer (10,8%) eingesetzt werden.

5.1.14 Frage 14

Wie würden Sie die Bedeutung der von ihnen verwendeten Varianten der Herbst-Apparatur für die tägliche Arbeit einschätzen?

keine sehr hoch
1 – 2 – 3 – 4 – 5

Frage 14 wurde von 322 Personen (75,8) beantwortet.

Für 38,3% der Befragten haben die Varianten der Herbst-Apparatur keine oder nur eine geringe Bedeutung für die tägliche Arbeit (Abb.10). Als mäßig bedeutsam werden sie von 33,7% der Kieferorthopäden eingeschätzt. Eine hohe bis sehr hohe Bedeutung haben sie für 28% der Befragten.

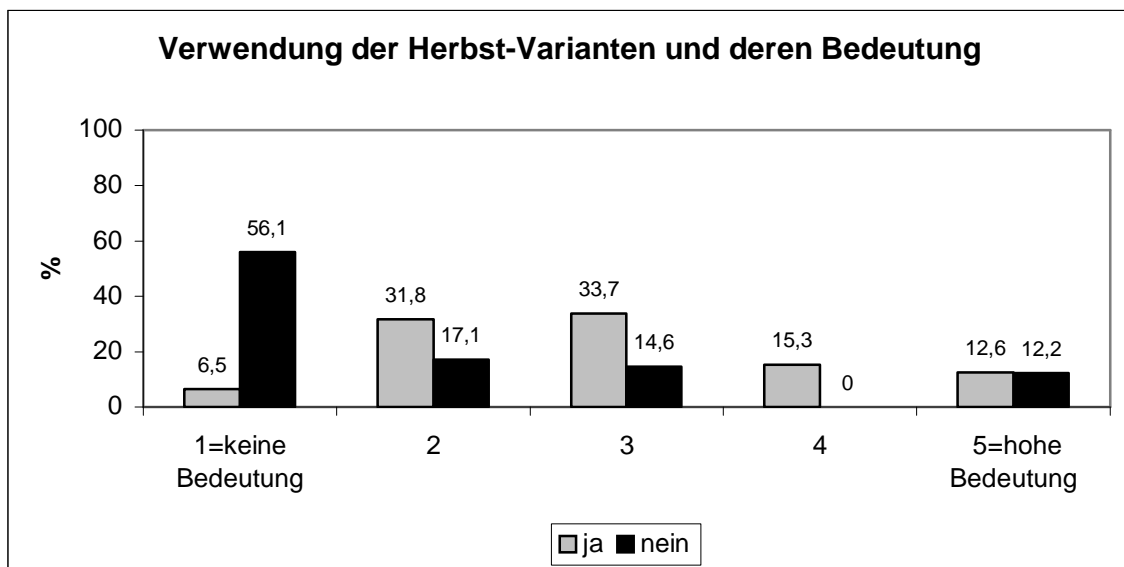


Abb.10: Prozentuale (%) Verteilung der Antworten von 322 Kieferorthopäden auf Frage 14 nach der Bedeutung der Herbst-Varianten für die tägliche Arbeit auf einer Skala von 1 bis 5 (keine bis sehr hohe Bedeutung) in Abhängigkeit von der Verwendung (ja oder nein).

5.2 Angaben zur Person

Die Auswertung der persönlichen Daten der Kieferorthopäden wird nachfolgend dargestellt und durch die Abbildungen 11-16 verdeutlicht. Für alle Daten ohne graphische Darstellung sind die Einzelheiten dem Anhang zu entnehmen.

Die Angaben zur Person beantworteten in Abhängigkeit von der Frage 319 - 336 Personen (75,1-79,0%).

Die teilnehmenden Kieferorthopäden waren zu 55,5% männlich und zu 44,2% weiblich. Die Mehrheit (rund 56%) hatten ihr Staatsexamen zwischen 1970 und 1985 absolviert und ihre Facharztausbildung zwischen 1980 und 1995 beendet (Abb. 11).

81,8% absolvierten ihre Facharztausbildung an 32 verschiedenen Universitäten in der Bundesrepublik Deutschland (Abb. 12 und 13). An ausländischen Universitäten studierten 9,9% der Befragten und 8,3% hatten ihre Facharztausbildung nach den gesetzlichen Bestimmungen der ehemaligen DDR gemacht. Die meisten Kieferorthopäden hatten entweder bis zu einem Jahr (33,3%) oder alle drei Jahre (29,6%), im Mittel 2,2 Jahre ihrer Facharztausbildung an einer Universität verbracht (Abb. 14).

Der überwiegende Teil der Kieferorthopäden (65,9%) arbeitet alleine in eigener Praxis (Abb. 15) Die Anzahl der Patienten beläuft sich in der Mehrheit der Praxen (68,6%) auf 300 bis 900 (Abb. 16).



Abb.11: Prozentuale (%) Verteilung der Antworten von 336 bzw. 335 Kieferorthopäden auf die Fragen 2 und 3 des persönlichen Teils des Fragebogens.

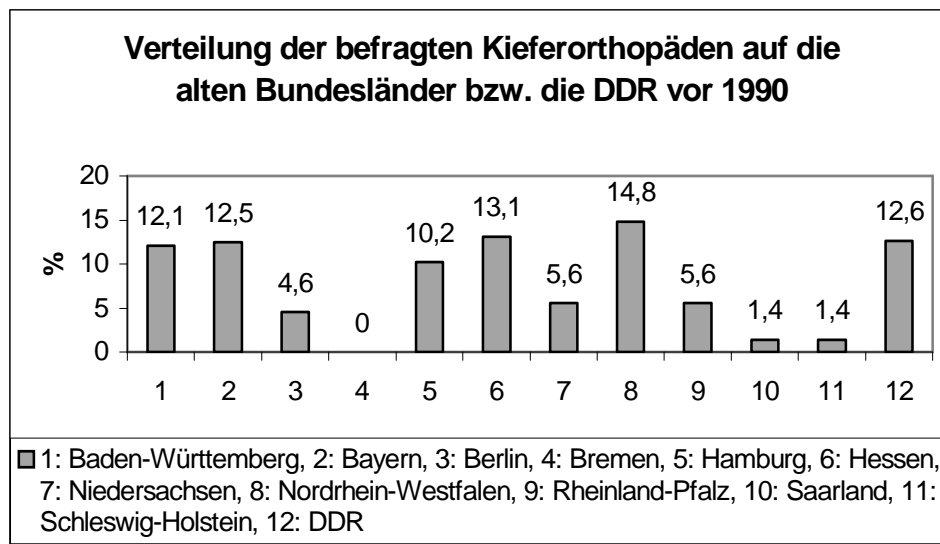


Abb.12: Prozentuale (%) Verteilung der befragten Kieferorthopäden auf die alten Bundesländer bzw. die DDR vor 1990.

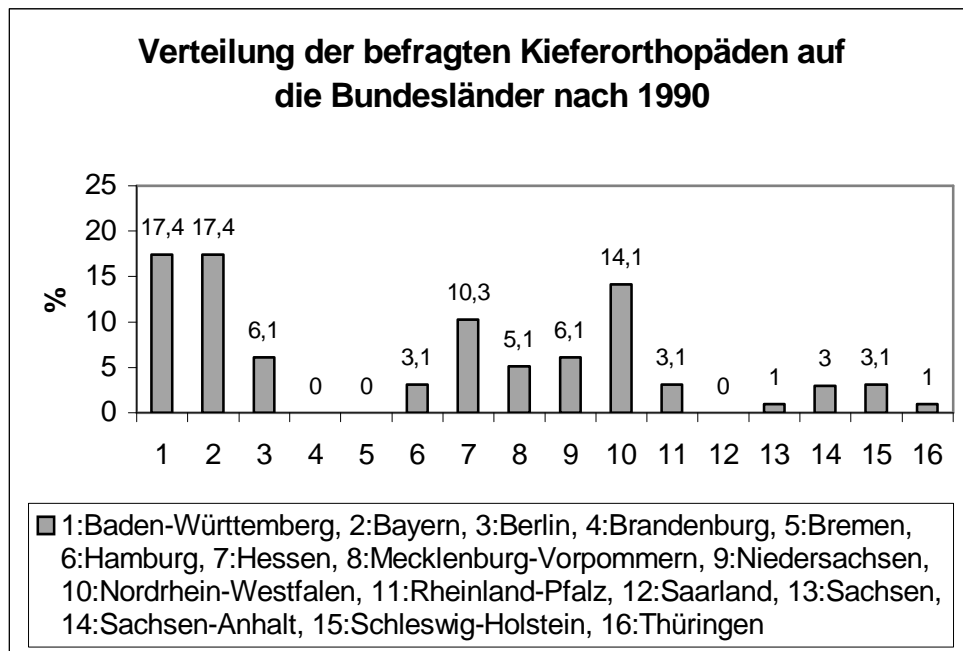


Abb.13: Prozentuale (%) Verteilung der befragten Kieferorthopäden auf die Bundesländer nach 1990.

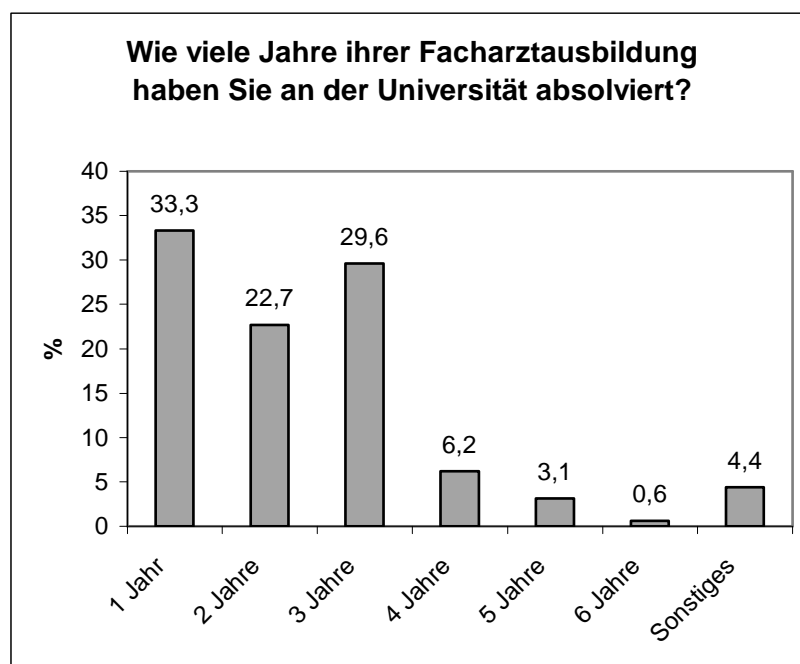


Abb.14: Prozentuale (%) Verteilung der Antworten von 321 Kieferorthopäden auf Frage 5 des persönlichen Teils des Fragebogens.

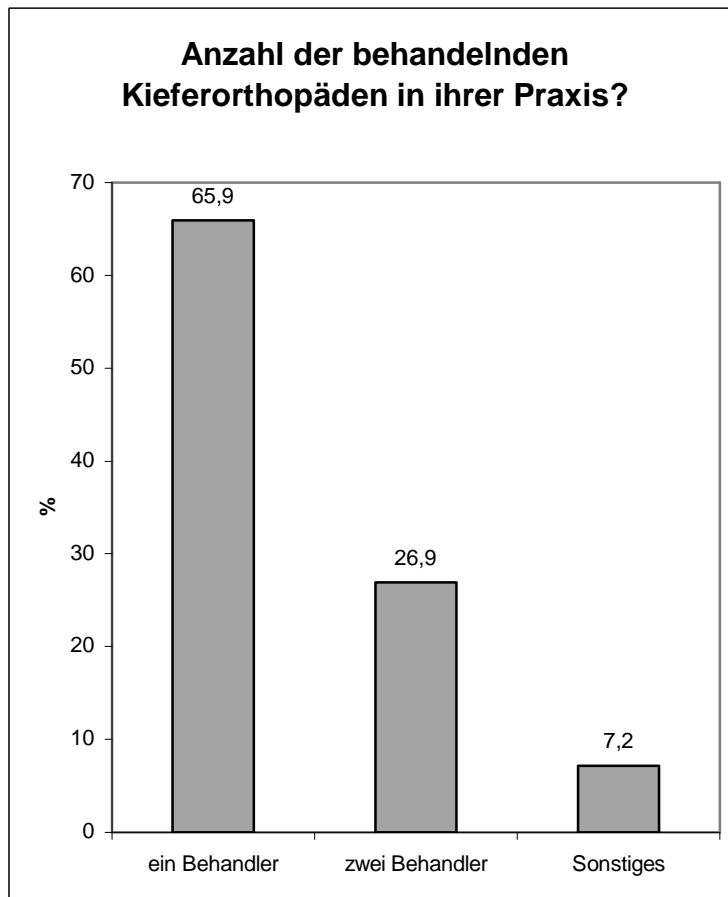


Abb.15: Prozentuale (%) Verteilung der Antworten von 331 Kieferorthopäden auf Frage 6 des persönlichen Teils des Fragebogens.

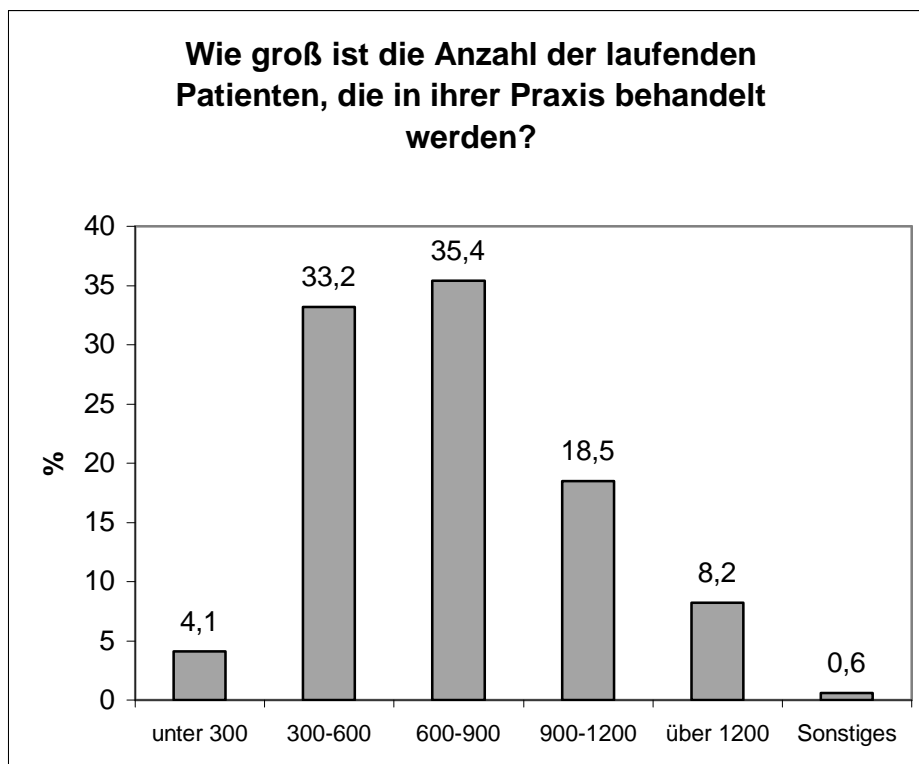


Abb.16: Prozentuale (%) Verteilung der Antworten von 319 Kieferorthopäden auf Frage 7 des persönlichen Teils des Fragebogens.

6. Zusammenhänge

Nachfolgend werden Zusammenhänge zwischen verschiedenen untersuchten Variablen dargestellt. Es wurden jedoch nur selektive Variablen verglichen.

In den nachfolgenden Grafiken bzw. Tabellen ist jeweils die Anzahl der Personen genannt, die auswertbare Angaben zur entsprechenden Frage machten.

6.1 Einfluss persönlicher Variablen auf die Verwendung der Herbst-Apparatur

Der Einsatz der Herbst-Apparatur erwies sich als geschlechtsabhängig (Abb.17). Männliche Kieferorthopäden setzten die Herbst-Apparatur signifikant häufiger (χ^2 : 5,896; df = 1; $p < 0,05$) ein als weibliche (47,2% vs. 33,8%).

Trotz der Geschlechtsabhängigkeit erfolgte die Auswertung der nachfolgenden Daten geschlechtsunabhängig, da andernfalls die Gruppen zu klein und wenig aussagekräftig geworden wären.

Es zeigte sich, dass der Zeitpunkt des Abschlusses der zahnärztlichen (Abb.18) bzw. kieferorthopädischen Ausbildung (Abb. 19) einen Einfluss auf die Häufigkeit des Einsatzes der Herbst-Apparatur hatte (Mann-Whitney-Test: $z = -2,32$ bzw. $z = -2,25$; $p < 0,05$). Je später das Staatsexamen bzw. die Facharztprüfung gemacht wurde, desto eher wird die Herbst-Apparatur verwendet. Die Länge der Ausbildungszeit an einer Universität hatte keinen Einfluss (Mann-Whitney-Test: $z = -1,056$; $p > 0,05$) auf die Häufigkeit des Einsatzes der Herbst-Apparatur (Abb. 20).

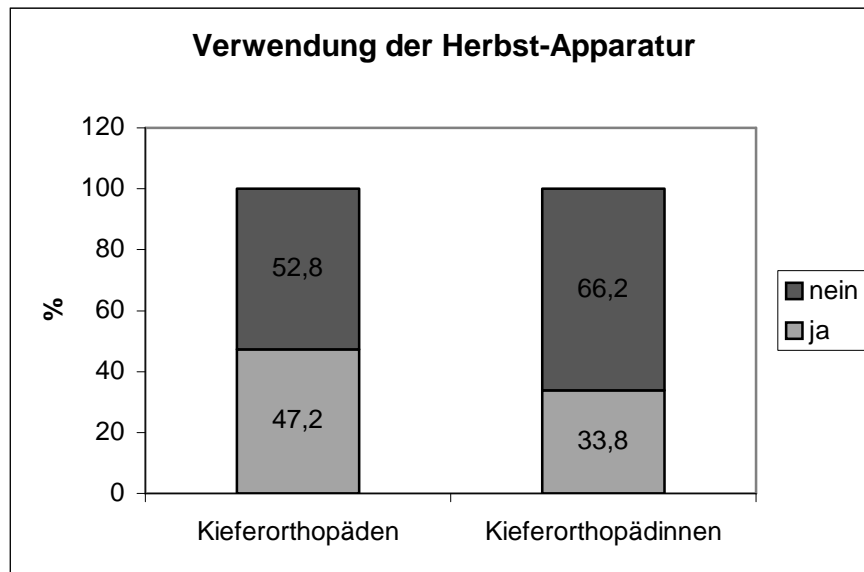


Abb.17: Prozentuale (%) Häufigkeit der Verwendung der Herbst-Apparatur bei 142 Kieferorthopädinnen und 180 Kieferorthopäden.

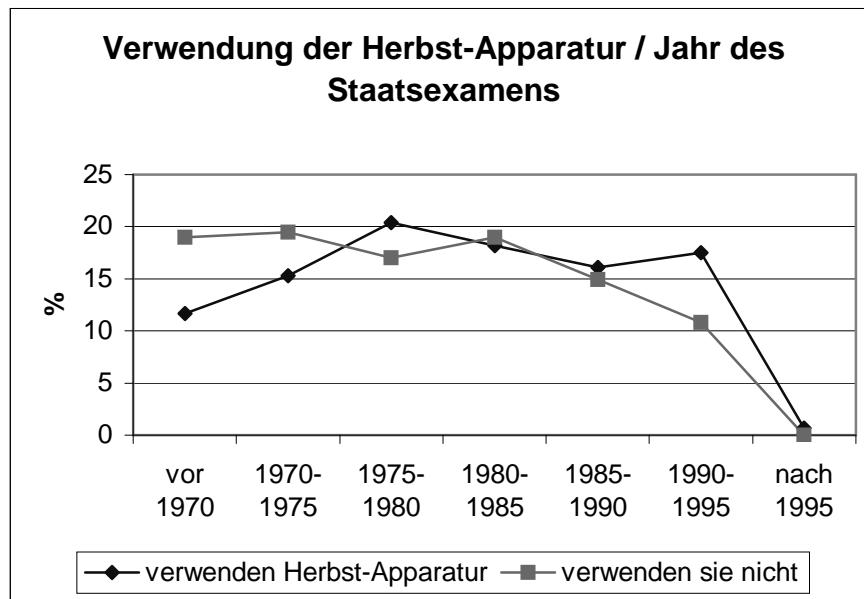


Abb.18: Prozentuale (%) Häufigkeit der Verwendung der Herbst-Apparatur in Abhängigkeit vom Jahr des Staatsexamens bei Behandlern, die die Herbst-Apparatur verwenden (n = 137) bzw. nicht verwenden (n = 195).

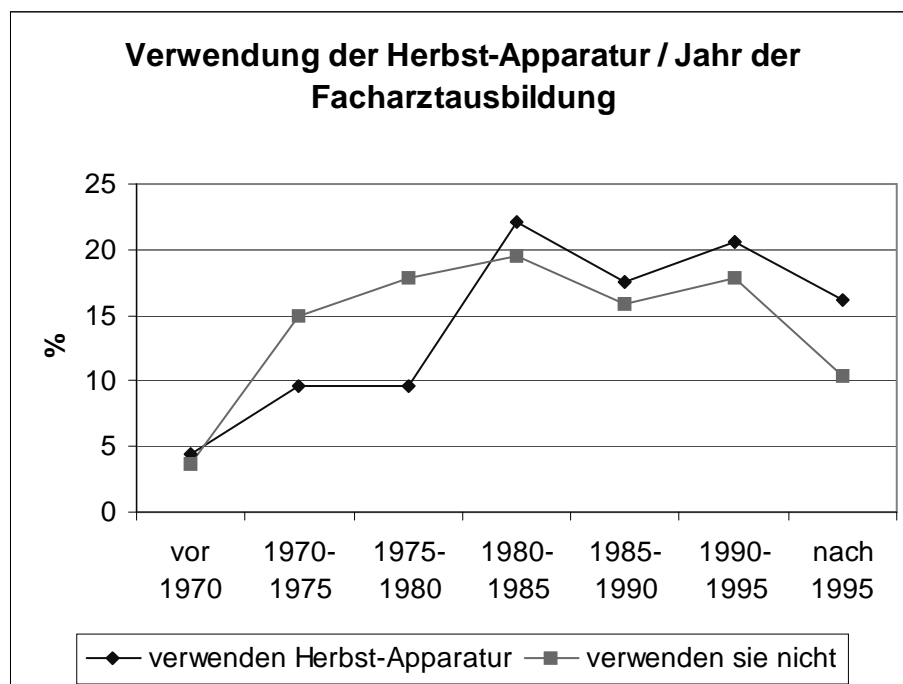


Abb.19: Prozentuale (%) Häufigkeit der Verwendung der Herbst-Apparatur in Abhängigkeit vom Jahr der Beendigung der Facharztausbildung bei Behandlern, die die Herbst-Apparatur verwenden (n = 136) bzw. nicht verwenden (n = 195).

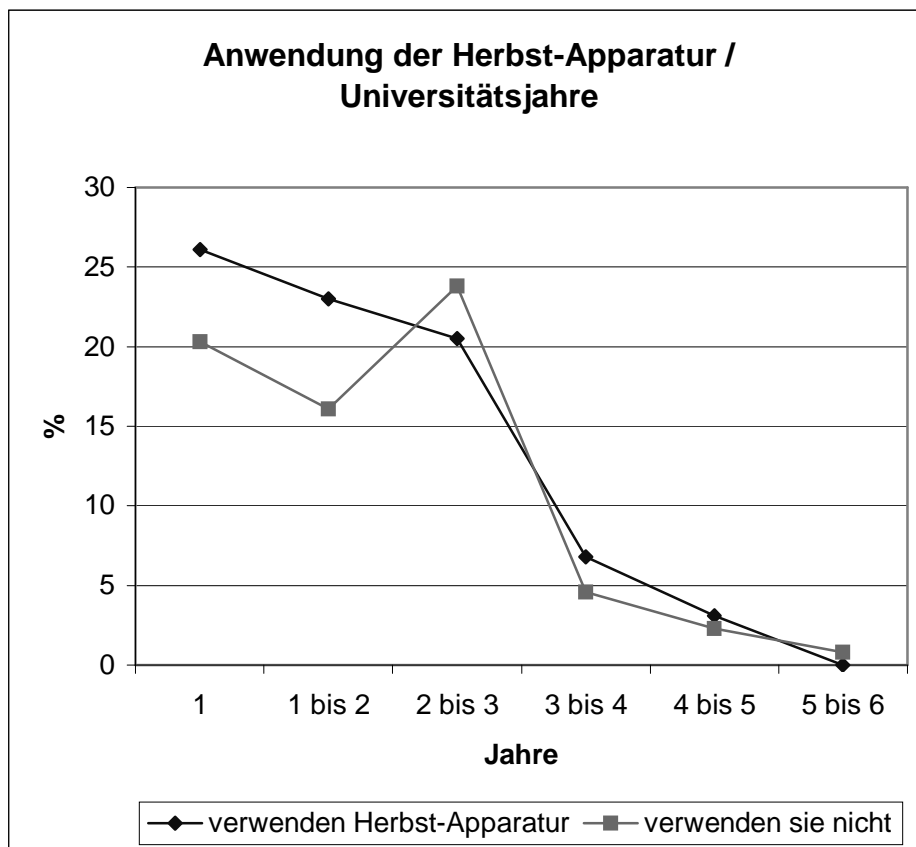


Abb. 20: Prozentuale (%) Häufigkeit der Verwendung der Herbst-Apparatur in Abhängigkeit von der Anzahl der Universitätsjahre während der Facharztausbildung bei Behandlern, die die Herbst-Apparatur verwenden (n = 128) bzw. nicht verwenden (n = 177).

6.2 Zusammenhänge zwischen den angegebenen Nachteilen bzw. Komplikationen bei der Anwendung der Herbst-Apparatur und dem verwendeten Befestigungstyp

Hier wurden nur die Behandler berücksichtigt, die bei Frage vier nach dem Konstruktionstypen jeweils nur eine Antwort gegeben haben. Die Verwendung von Kunststoffschienen konnte nicht berücksichtigt werden, weil diese von keinem Behandler eingesetzt werden, ohne dass noch andere Konstruktionstypen verwendet werden.

6.2.1 Reparaturanfälligkeit der Apparatur

Die Häufigkeit der Angabe der Reparaturanfälligkeit als Nachteil der Herbst-Apparatur erwies sich als weitestgehend unabhängig von der verwendeten Konstruktionsart (Exakter Test nach Fischer: Wert = 5,083; $p > 0,05$). Lediglich bei einer Verankerung der Herbst-Apparatur an Bändern wurde die Reparaturanfälligkeit deutlich häufiger als Nachteil genannt als bei den übrigen Konstruktionstypen.

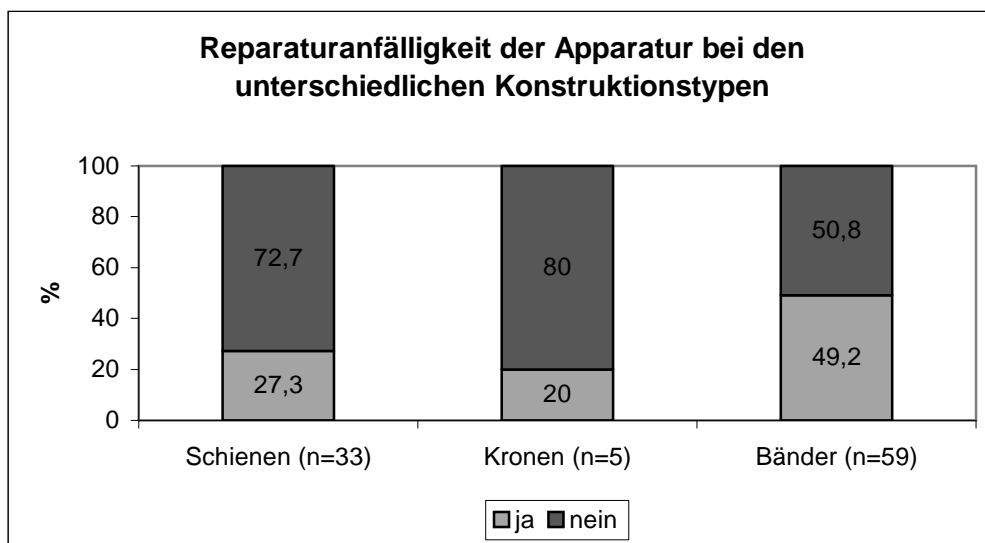


Abb. 21: Prozentuale (%) Häufigkeit der Angabe der Anfälligkeit für Reparaturen als Nachteil der Herbst-Apparatur bei den verschiedenen Befestigungstypen.

6.2.2 Hohe Kosten/keine Kassenleistung

Die Häufigkeit der Angabe von hohen Kosten/keine Kassenleistung als Nachteil der Herbst-Apparatur erwies sich als weitestgehend unabhängig (Exakter Test nach Fischer: Wert = 2,635; $p > 0,05$) vom verwendeten Befestigungstyp (Abb. 22).

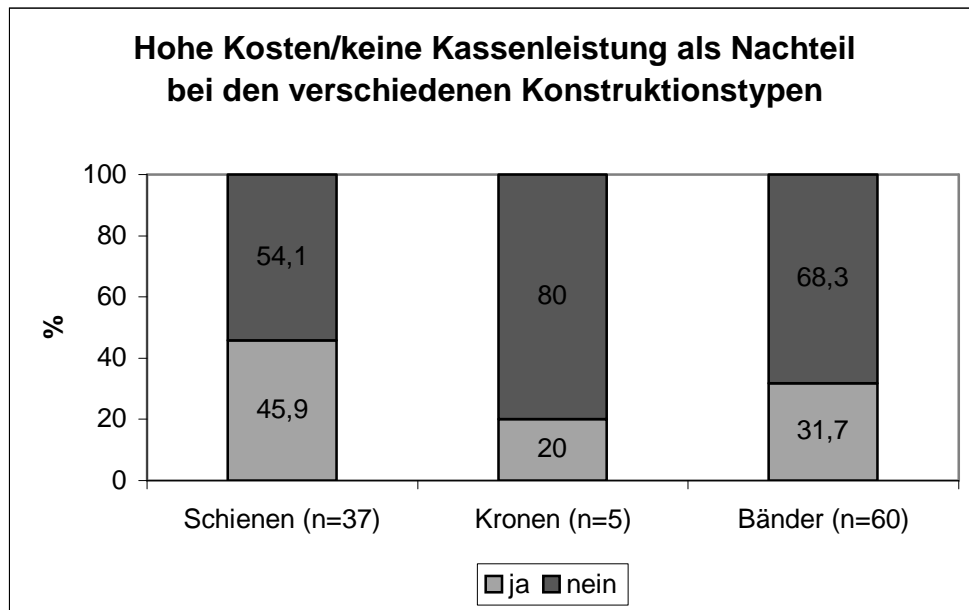


Abb.22: Prozentuale (%) Häufigkeit der Angabe „hohe Kosten“ bzw. „keine Kassenleistung“ als Nachteil der Herbst-Apparatur bei den verschiedenen Befestigungstypen.

6.2.3 Defekte der Apparatur

Die Häufigkeit der Angabe von Defekten der Apparatur als häufig vorkommende Komplikation erwies sich als abhängig vom verwendeten Befestigungstyp (Abb.23). Eine Verankerung der Herbst-Apparatur an Bändern führte zu einer signifikant höheren Nennung von Defekthäufigkeit als bei Verwendung anderer Befestigungstypen. Hingegen wurde bei einer Verankerung an gegossenen Schienen signifikant seltener die Defekthäufigkeit als häufige Komplikation erwähnt (Exakter Test nach Fischer: Wert = 18,622; $p < 0,05$).

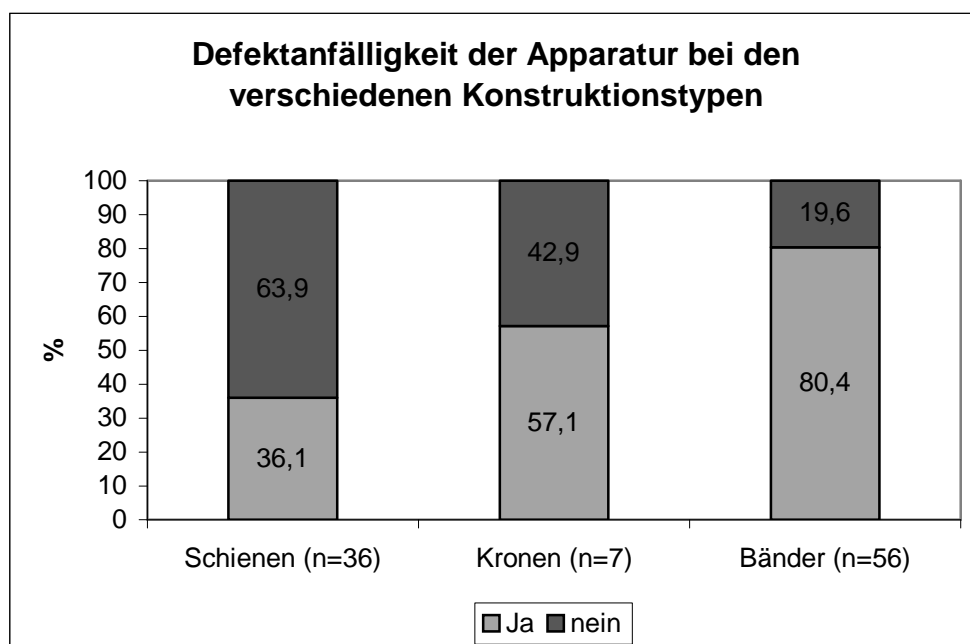


Abb.23: Prozentuale (%) Häufigkeit der Angabe von Defekten der Apparatur als häufige Komplikation bei den verschiedenen Befestigungstypen.

6.2.4 Lockerung der Apparatur

Die Häufigkeit der Angabe der Lockerung der Apparatur als eine häufig vorkommende Komplikation erwies sich als unabhängig vom verwendeten Befestigungstyp (Abb.24). Eine Verankerung der Herbst-Apparatur an Bändern führte zwar zu einer geringeren Nennung von Anfälligkeit für die Lockerung von Apparaturbestandteilen als Komplikation als eine Verankerung an den anderen Konstruktionsarten, diese war jedoch nicht signifikant (Exakter Test nach Fischer: Wert = 6,215; $p > 0,05$).

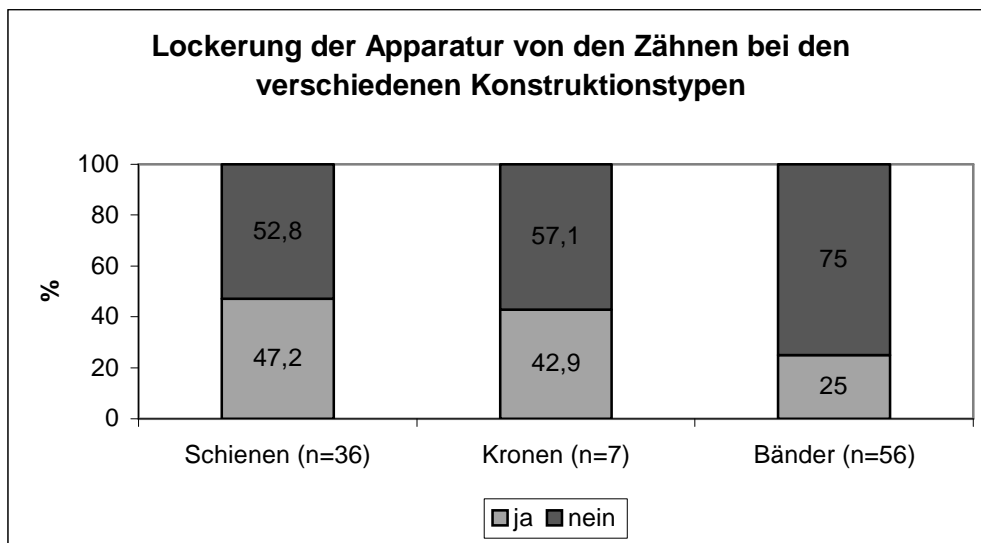


Abb.24: Prozentuale (%) Häufigkeit der Angabe von Lockerung von Apparaturbestandteilen als häufige Komplikation bei den verschiedenen Befestigungstypen.

7. Diskussion

7.1 Diskussion: Material und Methode

Die Rücklaufquote der Umfrage betrug 58,9%. Sie liegt deutlich über den Rücklaufquoten vergleichbarer Studien, wie z.B. von Korbmacher et al. [26] und Keim et al. [21 – 23], welche 34% bzw. 9% betrugen. Da es zum Zeitpunkt der Umfrage 2117 niedergelassene Kieferorthopäden gab, reflektiert diese Studie die Meinung von 34% der Kieferorthopäden in Deutschland.

Die teilnehmenden Kieferorthopäden waren zu 55,5% männlich und zu 44,2 % weiblich. Hier liegt hinsichtlich der Geschlechter eine weitaus ausgeglichene Verteilung vor als z.B. in einer nordamerikanischen Studie von Keim et al. [21]. In deren Umfrage waren die Kieferorthopäden zu 89,9% männlich und nur zu 10,1% weiblich.

Auch die Verteilung bezüglich des Jahres des Staatsexamens bzw. der Beendigung der Facharztausbildung war in der vorliegenden Studie relativ gleichmäßig. Es waren lediglich die Gruppen der Kieferorthopäden, welche ihr Examen nach 1995 absolvierten, bzw. die, welche ihre Facharztausbildung vor 1970 abschlossen, weniger stark vertreten.

Die Verteilung auf die Bundesländer war nicht ganz gleichmäßig. Hier ist der Einfluss unterschiedlicher Kassenrichtlinien nicht auszuschließen.

Die Anzahl der laufenden Patienten betrug in der Mehrheit der Praxen (68,6%) 300 bis 900. US-amerikanische Kieferorthopäden behandelten im Jahre 2002 durchschnittlich 500 aktive Fälle in ihren Praxen [21].

7.1.1 Methodische Kritikpunkte

Die Fragen 11 und 14 nach der Bedeutung der Herbst-Apparatur bzw. deren Varianten für die tägliche Arbeit wurde auch von Personen beantwortet, die keine

Herbst-Apparatur bzw. Varianten verwenden, also eigentlich auch keine Aussage über die Bedeutung treffen können. Deshalb wurden in der Auswertung zwei Gruppen unterschieden.

Bei den Fragen, die frei zu beantworten waren, musste zur Wahrung der Übersicht von mir eine Einteilung vorgenommen werden. Auch wenn diese Einteilung nach bestem Wissen und Gewissen erfolgte, kann nicht ausgeschlossen werden, dass Antworten anders interpretiert wurden, als vom Antwortenden gemeint.

Die Frage 12 nach den Gründen für eine Nicht-Verwendung der Herbst-Apparatur war nur für Personen gedacht, welche die Herbst-Apparatur grundsätzlich nicht verwenden. Sie wurde teilweise von Personen, die die Herbst-Apparatur grundsätzlich verwenden, missverstanden. Deshalb wurden zwei Gruppen von Antworten bei dieser Frage gebildet.

Bei Frage 2 des persönlichen Teils trat für den Befragten ein Problem auf, sofern das Staatsexamen genau in einem Jahr mit 0 oder mit 5 am Ende gemacht wurde. Hatte jemand beispielsweise 1975 sein Staatsexamen gemacht war nicht klar ob er „zwischen 1970 und 1975“, oder „zwischen 1975 und 1980“ ankreuzen sollte. Das gleiche gilt für Frage 3 und 7 des zweiten Teils. Hier hätten die einzelnen Zeiträume deutlicher eingeteilt werden müssen, bzw. die Frage hätte als frei zu beantworten gestellt werden müssen.

7.2 Vergleich der Ergebnisse mit der bestehenden Literatur

7.2.1 Einsatz der Herbst-Apparatur

Die Herbst-Apparatur ist 99,3% der Befragten bekannt, wobei 38,2% der Personen, die sie kennen, sie auch verwenden. Auch bei einer 2002 in den USA durchgeführten Befragung ergab sich, dass insgesamt 34,9% der Befragten die Herbst-Apparatur regelmäßig einsetzen [21]. Der Großteil der Anwender (62%) benutzt die Apparatur seit fünf oder weniger Jahren. 91,9% der Anwender verwenden die festsitzende Variante der Herbst-Apparatur, wobei hauptsächlich (60,2%) an Bändern befestigt wird. Neben der Befestigung an Bändern wird auch noch an gegossenen Schienen (36,6%), an konfektionierten Kronen (13,7%) und an Kunststoffschienen (13,7%)

befestigt. Es hat sich gezeigt, dass einige Behandler auch mehrere unterschiedliche Varianten verwenden. Die meisten haben sich allerdings auf eine Art der Befestigung festgelegt. Kunststoffschienen werden nur von Personen verwendet, die auch noch mindestens eine weitere Art der Befestigung anwenden. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Befestigungsmöglichkeiten werden in Tabelle 5 beschrieben.

Tabelle 5: Übersicht über die Vor- und Nachteile der verschiedenen Verankerungsmöglichkeiten, wie sie in der Literatur angegeben werden. Bei den Angaben handelt es sich meistens um persönliche Meinungen, die auf klinischer Erfahrung basieren.

Konstruktionsart	Vorteil	Nachteil
Bänder	<ul style="list-style-type: none"> - lösen sich nicht so schnell wie gegossene Schienen [11] 	<ul style="list-style-type: none"> - Belastung der Ankerzähne kann groß sein [38] - frakturieren häufiger als gegossene Schienen [11] oder Kronen [29] - bei Fraktur kann man nicht rezementieren, sondern muss das Gerät reparieren [11] - sind nach Behandlung schwierig zu entfernen [11]
gegossene Schienen	<ul style="list-style-type: none"> - die Kraft, die auf die Zähne wirkt, wird besser verteilt [48] - die Arbeit am Patienten ist einfach und schnell durchzuführen [48] - die Apparatur ist hygienisch und stabil [48] - wenn sie sich lösen, können sie in der selben Sitzung gereinigt und wieder eingesetzt werden [11] 	<ul style="list-style-type: none"> - lösen sich schnell [11]

konfektionierte Kronen	<ul style="list-style-type: none"> - Rezementieren ist einfach [7] - lösen sich nicht so schnell [6] 	<ul style="list-style-type: none"> - stören die Okklusion [53] - beeinträchtigen die Gingiva [53] - sind schwierig zu entfernen [53] - Sichtbarkeit der Kronen auf den Prämolaren [6] - Risiko einer starken Intrusion der überkronten Zähne [29]
Kunststoffschienen (fest eingeklebt)	<ul style="list-style-type: none"> - es sind keine unteren Prämolarenbänder nötig, kann bei noch nicht durchgebrochenen Prämolaren getragen werden [16] - Zahnbewegungen werden minimiert [16] - weniger Gewebsirritationen, weil Lingualbogen fehlt [16] - Schutz der Inzisivi vor Frakturen [16] 	<ul style="list-style-type: none"> - Frakturen der Apparatur [18] - Lösen der Klebung [18] - bei erhöhter Kunststoffmenge wird das Entfernen der Apparatur schwierig [18] - Schmelzfrakturen beim Entfernen möglich [18] - Kariesrisiko erhöht [18]
Kunststoffschienen (im Unterkiefer herausnehmbar)	<ul style="list-style-type: none"> - einfach zu reinigen [72] - geringe Demineralisationen unter der Schiene [72] 	
Kunststoffschiene (komplett herausnehmbar)	<ul style="list-style-type: none"> - geringe Demineralisation unter der Schiene [72] - einfach zu reinigen [72] - Proklination der unteren Inzisivi geringer [11] 	<ul style="list-style-type: none"> - nicht anwendbar wenn noch viele Milchzähne vorhanden sind [33] - werden meistens nicht 24 Stunden am Tag getragen [11]

7.2.2 Verwendung der Herbst-Apparatur in Abhängigkeit von der Indikation

Als Indikation für den Einsatz der Herbst-Apparatur wird vom Großteil der Anwender (99,4%) die Distalbissbehandlung gesehen. Diese wird auch in der Literatur als Hauptindikation dieses Gerätes angesehen [16,25,28,35,38,43,46,48,53,54]. 23,8% der Anwender setzen sie für die Behandlung der Angle-Klasse II:1, 2,5% für die Behandlung der Angle-Klasse II:2 und 41,3% für die Behandlung beider Angle-Klassen ein. 32,5% differenzierten hier nicht weiter. Befragt nach der Anwendung bezüglich des Ausmaßes der Prämolarenbreite, gaben 34,4% an, sie ab einer halben Prämolarenbreite Distalokklusion einzusetzen, 41,3% verwenden sie ab $\frac{3}{4}$ und 19,4% ab einer Prämolarenbreite Distalokklusion. 5% gaben das Ausmaß der Prämolarenbreite nicht an.

Die skelettale Wirkung von funktionskieferorthopädischen Geräten im allgemeinen ist in der Literatur nach wie vor umstritten [5,65,70]. Lediglich für die Herbst-Apparatur ist der Beweis erbracht, dass das mandibuläre Wachstum in klinisch signifikantem Ausmaß vergrößert wird [1]. Der skelettale Effekt kommt durch eine minimale Hemmung des Oberkieferwachstums und die Stimulierung des sagittalen Unterkieferwachstums zustande, wobei die Behandlung im Vergleich mit unbehandelten Kontrollprobanden zu einer Zunahme der Unterkieferlänge führt [37,45,48,59,64]. Die Behandlung regt vor allem das posteriore Kondylenwachstum an, doch auch die Fossa glenoidalis wird durch die Herbst-Behandlung im Sinne einer anterioren Verlagerung beeinflusst [37,47,48,68,71].

Da nach Burkhardt et al. [4] schätzungsweise ein Drittel aller kieferorthopädischen Patienten wegen Klasse-II-Dysgnathien behandelt werden und die Herbst-Apparatur hierfür besonders geeignet ist, könnte man davon ausgehen, dass diese Apparatur häufig eingesetzt wird. Dies ist allerdings nicht der Fall. Obwohl 99,4% der Anwender die Distalbissbehandlung als Hauptindikation ansehen, bedeutet das nicht, dass diese die Herbst-Apparatur im Falle eines Distalbisses routinemäßig einsetzen. Lediglich 2,1% verwenden grundsätzlich (immer) bei der Behandlung von Distalbissen die Herbst-Apparatur. Die meisten verwenden sie nur selten (54,1%) bis gelegentlich (30,8%) bei dieser Indikation. Auch bei den anderen Indikationen wird sie nur selten routinemäßig eingesetzt (siehe auch Tabelle 3 im Ergebnisteil).

Von 80,7% der Anwender wird die Herbst-Apparatur zur Vermeidung chirurgischer Bisslagekorrekturen eingesetzt. Auch Ruf und Pancherz [48,58,59] erwähnen, dass z.B. eine effektive Behandlung von Klasse-II-Grenzfällen bei Erwachsenen mit der Herbst-Apparatur möglich ist und damit eine Alternative zur chirurgischen Behandlung solcher Fälle darstellt, die ja teurer ist und höhere Risiken birgt als die Herbst-Behandlung. Auch andere Autoren [72,50] erwähnen, dass die Herbst-Apparatur die Notwendigkeit eines chirurgischen Eingriffes zur Beseitigung der Klasse-II-Dysgnathien reduziert. Berger et al. [2] verglichen die Ergebnisse von chirurgischen und kieferorthopädischen (Fränkel- und Herbst-Apparatur) Klasse-II-Behandlungen. Es stellte sich heraus, dass die frühe Distalbißbehandlung mit funktionellen Geräten günstige Ergebnisse ohne mögliche schädliche Effekte der Chirurgie erzielt: beide Gruppen zeigten stabile Resultate und beendeten die Behandlung mit den selben kephalometrischen Werten. Signifikante skelettale und Weichgewebsveränderungen wurden in beiden Gruppen gefunden.

Von 39,1% der Befragten wird das Gerät zum Platzgewinn im Oberkiefer im Zuge der Distalbißkorrektur eingesetzt. Dieser Platzgewinn kommt zustande durch die Distalisierung der oberen Zähne. Die Herbst-Apparatur bewirkt also einen Headgeareffekt, wie Pancherz und Anehus-Pancherz nachweisen konnten [43]. Auch Zreik [72] erwähnt als Indikation für die Emden-Herbst-Apparatur retiniere Eckzähne, die die Distalisierung oberer Molaren nötig machen. Im Vergleich mit der Fränkel-Apparatur schafft die Herbst-Apparatur allerdings nur geringfügige interdentale Abstände im oberen Zahnbogen [49]. Valant und Sinclair [64] beobachteten bei ihren Untersuchungen, dass zwar kleine, aber statistisch signifikante Zunahmen der Abstände zwischen den oberen Eckzähnen und den oberen Molaren stattfanden.

33,5% der Anwender verwenden die Herbst-Apparatur außerdem zur Behandlung von Patienten mit Funktionsstörungen des Kauorgans. Ob kieferorthopädische Behandlung überhaupt der Entwicklung eines temporomandibulären Dysfunktionssyndroms entgegenwirken kann, wird stark diskutiert [60]. Während man aus einigen Untersuchungen schlussfolgern kann, dass die kieferorthopädische Behandlung die Entwicklung eines temporomandibulären Dysfunktionssyndroms weder verhindert noch verursacht [31,34,27] gibt es auch Untersucher, die herausfanden, dass die kieferorthopädische Behandlung bis zu einem gewissen

Grad die weitere Entwicklung eines temporomandibulären Dysfunktionssyndroms verhindern und dieses auch heilen [36], bzw. dass kieferorthopädische Behandlung ein temporomandibuläres Dysfunktionssyndrom verursachen kann [30]. Kim et al. [24] befassten sich mit 960 Artikeln zu diesem Thema und können zusammenfassend sagen, dass es keinen Zusammenhang zwischen kieferorthopädischer Behandlung und der Entwicklung eines temporomandibulären Dysfunktionssyndroms gibt.

Es gibt jedoch Fälle, in denen die Vorverlagerung der Mandibula erfolgreich zur Beseitigung von starken Kiefergelenksbeschwerden eingesetzt wurde, auch nachdem bereits andere Behandlungsmethoden versagt hatten [12,62].

Herbst [14] selber gab als Indikation für sein Scharnier Bruxismus und Kiefergelenksbeschwerden an. Auch Zreik [72] gab als Indikation für die Emden-Modifikation der Herbst-Apparatur temporomandibuläre Dysfunktionen an. Ruf und Pancherz [48] zeigten, dass es bei Patienten mit parafunktionell bedingten Schmerzen im Kiefergelenksbereich während der Distalbißbehandlung mit der Herbst-Apparatur zur Besserung oder sogar zum völligen Verschwinden der Beschwerden kommt. Sie führen die Besserung der Beschwerden auf die Ausschaltung der parafunktionellen Aktivität und die während der Herbst-Behandlung ablaufenden Adaptationsvorgänge im Kiefergelenksbereich zurück. Sie fanden heraus, dass die Behandlung von Klasse-II-Patienten mit der Herbst-Apparatur die Häufigkeit einer Kapsulitis und knöcherner Veränderungen am Kondylus reduziert. Bei Personen mit einer partiellen Diskusverlagerung besteht die Möglichkeit, einen verlagerten Discus articularis zu reponieren. Auch eine Studie von Pancherz und Anehus-Pancherz [42] zeigt, dass prätherapeutische Kiefergelenkgeräusche (Knacken) während der Herbst-Behandlung verschwinden. Obwohl die Herbst-Apparatur von einigen Kieferorthopäden zur Behandlung temporomandibulärer Dysfunktionen eingesetzt wird, gibt es auch Behandler, die die Herbst-Apparatur gar nicht einsetzen, weil sie Kiefergelenksschäden befürchten. 4,5% der Befragten haben diesen Grund als Antwort auf Frage 12 angegeben. Allerdings wird sie auch von 3,2% der Befragten als gelenkschonend angesehen (siehe Anhang).

In der Literatur werden noch viele weitere Indikationen angegeben (siehe auch Einleitung, Punkt 1.5). Dazu zählen z.B. die Behandlungsmöglichkeit bei schlechter Reaktion auf abnehmbare FKO-Geräte [38,48], die Verankerung für den Lücken-

schluss nach Extraktionen oder bei angeborenen Zahnlücken [53], die Behandlung der hemifazialen Mikrosomie [20,50] oder der obstruktiven Schlafapnoe [8,51]. Dass von den Befragten nur drei Personen weitere Angaben gemacht haben, könnte daran liegen, dass diese Frage nicht frei zu beantworten war, sondern die vier Hauptindikationen zur Auswahl vorgegeben waren. Aus diesem Grunde ist es möglich, dass die Apparatur noch zu anderen Zwecken verwendet wird, aber ein Großteil der Befragten diese nicht angegeben haben, weil ihnen die Möglichkeit dazu fehlte.

Es wird deutlich, für wie viele Indikationen die Herbst-Apparatur geeignet ist. Die Vielseitigkeit der Apparatur zeigt sich auch noch mal bei Beantwortung der Frage 8 nach den Vorteilen der Herbst-Apparatur. Hier werden nämlich auch die Punkte „weiter Einsatzbereich“ bzw. „Behandlungsvielfalt“ erwähnt (siehe Anhang). Außerdem werden hier noch weitere Indikationen genannt: Einsatz bei bestehender Zungenfehlfunktion, die oft eine Ventralentwicklung verhindert, gut bei unilateralen Umstellungen und seitenungleichen Distalbissen, hervorragend für die Beseitigung lateraler Abweichungen der Mandibula und gut einzusetzen bei Deckbissen.

Die Wahl des günstigsten Behandlungszeitpunktes für eine kieferorthopädische Behandlung ist von großer Wichtigkeit. Die Fragebogenumfrage ergab, dass die Herbst-Apparatur am häufigsten bei der Altersgruppe der 14-17-Jährigen eingesetzt wird. Auch verschiedene Studien belegen, dass diese „späte“ Herbst-Behandlung besonders günstig ist. Hier ist der Zahnwechsel abgeschlossen und das pubertäre Wachstumsmaximum erreicht oder überschritten. Diese späte Behandlung hilft, ein Rezidiv zu vermeiden. Ihr wird eine bessere okklusale Stabilität und somit eine kürzere Retentionszeit zugeschrieben [25,39,40,45,48]. Pancherz und von Bremen [41,66] verglichen (unabhängig von der verwendeten Apparatur) die frühe mit der späten Klasse-II-Behandlung und fanden, dass die späte effizienter war.

Obwohl ein Vorteil der Herbst-Apparatur in der Möglichkeit der Behandlung der über 18-Jährigen liegt, wird sie laut der Umfrage nicht von sehr vielen Anwendern für diese Indikation eingesetzt. Nur 7,8% wenden sie hier häufig, und nur 13,7% immer an. Dagegen wird sie von 36,3% nie und von 32,3% selten für die Erwachsenenbehandlung eingesetzt. Experimente mit mandibulärer Vorverlagerung

bei wachsenden Tieren zeigen, dass kondyläres Wachstum stimuliert und die Fossa glenoidalis remodelliert werden kann. Es gibt Versuche, welche zeigen, dass die Remodellation von Kondylus und Fossa bei ausgewachsenen Tieren ähnlich wie bei noch wachsenden Tieren ist [58].

Pancherz und Ruf [56,58,59] zeigten schließlich durch verschiedene Untersuchungen, dass eine Herbst-Behandlung auch bei Patienten erfolgreich ist, deren Körperwachstum abgeschlossen ist. Bei den Erwachsenen sind zwar die skelettalen Veränderungen geringer als bei den Jugendlichen, aber dennoch ergab sich, dass die Herbst-Apparatur sehr effektiv bei der Behandlung von Klasse-II-Dysgnathien bei jungen Erwachsenen ist [58]. Trotzdem gilt eine Unterkiefervorverlagerung durch funktionskieferorthopädische Geräte nach Abschluss des Körperwachstums nach allgemeiner Auffassung nach wie vor als unmöglich [48]. Dies könnte ein Grund dafür sein, dass sie von den Befragten bei dieser Indikation so selten verwendet wird.

7.2.3 Vorteile, Nachteile und Komplikationen bei der Anwendung der Herbst-Apparatur

7.2.3.1 Vorteile

Befragt nach den Vorteilen der Herbst-Apparatur erwähnten 60,8% der Personen, die diese Frage beantwortet haben, die Complianceunabhängigkeit. Dieser Punkt wird auch in der Literatur von verschiedenen Autoren erwähnt [6,7,11,28,29,38,39,48,63,72]. Natürlich gilt der Vorteil der Complianceunabhängigkeit nur für fest eingesetzte Apparaturen, da sie ja dadurch entsteht, dass die Apparatur nicht entfernt werden kann. Rogers [54] weist jedoch darauf hin, dass die Herbst-Apparatur nicht bei extrem unkooperativen Patienten verwendet werden darf. Seiner Meinung nach bedarf es bei der Herbst-Behandlung einer gründlichen Selektion der Patienten.

Von 33,5% wird die kurze Behandlungsdauer bzw. die 24-stündige Tragezeit als Vorteil angesehen. Die kurze Behandlungszeit bzw. Schnelligkeit der Behandlung wird auch von verschiedenen Autoren als Vorteil erwähnt [7,28,38,39,45,48,72]. Außerdem motivieren diese kurzen Behandlungszeiten den Patienten zusätzlich [6].

Der zuverlässige, planbare Behandlungseffekt wird von 24,7% der Befragten erwähnt. Diesen Punkt sieht auch Dischinger [6] als Vorteil. Er begründet es damit, dass die Kooperation kein Problem darstellt. Bezüglich der Profilverbesserung durch die Herbst-Behandlung weisen Pancherz und Ruf [48] sowie Pancherz und Anehus-Pancherz [44] aber darauf hin, dass aufgrund von Wachstumsveränderungen nach der Behandlung die Langzeiteffekte variabel und unvorhersagbar sind.

Der Einsatz bei geringen oder nach abgeschlossenem Wachstum wird von 13,9% als Vorteil angesehen. Dieses Thema wurde bereits bei den Indikationen ausführlicher diskutiert (siehe oben).

Von 10,1% wird die Vermeidung von chirurgischen Eingriffen bzw. die Wirkung bei bisheriger Therapieresistenz als Vorteil gesehen. Dieser Vorteil wird von

verschiedenen Autoren bestätigt [48,50,58,59,72] und unter dem Punkt „Indikationen“ diskutiert (siehe oben).

7.2.3.2 Nachteile

Der am häufigsten genannte Nachteil ist die Reparaturanfälligkeit der Apparatur. Dieser Punkt wird von 39,1% der Befragten als Antwort auf Frage neun angegeben. Was genau unter diesem Begriff zu verstehen ist, kann dem Anhang entnommen werden. Es ist bekannt, dass die Herbst-Apparatur je nach Konstruktionsart mehr oder weniger häufiger bricht bzw. sich löst. Diesen Nachteil erkennen auch Schwarz [63], Hägg et al. [11], Howe [16,18], Langford [28,29], White [67], Rogers [54], Valant und Sinclair [64] sowie Sanden et al. [61].

Ein weiterer Nachteil sind die höheren Kosten der Behandlung mit der Herbst-Apparatur im Vergleich zur Behandlung mit herausnehmbaren funktionskieferorthopädischen Geräten. Diese wurden von 33,1% der Befragten, die auf Frage 9 antworteten, erwähnt. Allerdings wird auch von einer Person erwähnt, dass es ein Vorteil sei, dass die Herbst-Apparatur keine Kassenleistung sei. Diese hohen Kosten könnten auch ein Grund dafür sein, dass der Großteil der befragten Kieferorthopäden (60,2%) an Bändern verankert. Bei Verwendung von Bändern wurde nämlich die Kostenbelastung seltener als Nachteil angegeben als bei der Verwendung von gegossenen Schienen (siehe auch Diskussion der Zusammenhänge). Auf die Kostenbelastung weisen auch White [67] und Dischinger [6] hin. Sie kommt zustande durch die teure Anfertigungsprozedur im Labor.

Die Kostenbelastung scheint auch ein Grund zu sein, warum die Herbst-Apparatur allgemein sehr selektiv eingesetzt wird. Von Behandlern, die sie grundsätzlich einsetzen, also mit ihrem Umgang vertraut sind, wird als wichtigster Grund (60%) für die Nicht-Verwendung angegeben, dass keine Kostenübernahme stattfindet, bzw. die Kosten zu hoch sind. Auch die Behandler, die die Herbst-Apparatur gar nicht einsetzen, argumentieren mit der Kostenbelastung. Von ihnen verzichteten 15,8% aus diesem Grund auf die Anwendung.

Als weiterer Nachteil wird der hohe Aufwand gesehen, mit dem die Behandlung mit dieser Apparatur verbunden ist. Dieser Punkt wird von 19,9% der Befragten

angegeben. Der hohe Aufwand findet sich auch als Grund für die Nicht-Verwendung der Apparatur. Von den Behandlern, die die Herbst-Apparatur grundsätzlich verwenden, geben 9,2% als Grund für die Nicht-Verwendung den hohen Aufwand an, eine Person erwähnt außerdem den Zeitverlust am Stuhl. Von den Behandlern, die die Apparatur grundsätzlich nicht anwenden, geben 17,5% als Begründung den zu hohen Aufwand an. In der Literatur wird allerdings auch Gegenteiliges erwähnt, so z.B. von Rogers [53], der darauf hinweist, dass die Popularität der Herbst-Apparatur u.a. durch ein Minimum an klinischer Stuhlzeit zustande gekommen ist. Ob die Anwendung aufwändig wird oder nicht, scheint auch vom Konstruktionstypen abhängig zu sein. Ruf und Pancherz [48] weisen darauf hin, dass ein Vorteil der Schienen-Herbst-Apparatur gegenüber der Bänder-Herbst-Apparatur darin liegt, dass die klinische Arbeit am Patienten einfach und wenig zeitraubend ist.

18,5% der Befragten erwähnen als einen Nachteil die ungewollten dentoalveolären Nebenwirkungen des Gerätes. Der Verankerungsverlust ist ein häufig erwähntes Problem in der Literatur [10,25,28,33,39,67]. In dem Zusammenhang ist hauptsächlich die Proklination der unteren Inzisivi zu betonen [9,10,25,28,33,37,39,43,48,64,67], da diese ungewollt ist. Weitere dentoalveoläre Nebenwirkungen sind die Intrusion der unteren Prämolaren [28], die darauf folgende Elongation der oberen Prämolaren [28] und die Distalisation und Intrusion der oberen Molaren [37,43,48,59], bedingt durch die nach distal gerichtete Kraft auf die oberen Molaren. Letztere wird auch als Headgeareffekt bezeichnet und ist bei der Distalbissbehandlung, im Gegensatz zu den übrigen dentalen Effekten, durchaus erwünscht [43,48].

Trotz Testung fünf verschiedener Verankerungssysteme durch Hansen und Pancherz [46] ergab sich, dass der Verankerungsverlust im Unterkiefer ein wirklich schwierig zu lösendes Problem darstellt. Keines dieser Systeme konnte die Bewegung der unteren Inzisivi und der oberen Molaren verhindern. Vor allem die Kunststoffschiene im Unterkiefer soll unerwünschte Zahnbewegungen verhindern [16,72], kann jedoch die Proklination nicht vermeiden [9]. Die Mandibula in mehreren Schritten nach vorne zu bringen, könnte eine Lösung des Problems darstellen [46]. Eine unerwünschte Proklination der Inzisivi kann trotz verstärkter Verankerung nicht vermieden werden [39].

Von 17,2% der Befragten werden schließlich als Nachteil „Unannehmlichkeiten des Patienten beim Tragen der Apparatur“, z.B. Eingewöhnungsschwierigkeiten, eingeschränkte Mundbewegungen, unkomfortabel sowie schlechte Ästhetik erwähnt. Allerdings erwähnen 3,2% der Befragten als Antwort auf Frage 8 nach den Vorteilen der Herbst-Apparatur auch den Vorzug der Bequemlichkeit. Auch die Punkte „erstaunliche Akzeptanz durch den Patienten“ bzw. „gute Adaptation“ werden von jeweils einer Person genannt (siehe Anhang). Die Bequemlichkeit wird auch von Herbst [14] selber betont. Auch Pancherz [39] kann aus seinen Erfahrungen im Umgang mit der Herbst-Apparatur sagen, dass sie von den Patienten gut vertragen wird. Von einer Person wird auch der Vorteil der uneingeschränkten Mundöffnung erwähnt (siehe Anhang).

Tatsächlich kann es in der ersten Woche nach Eingliedern der Apparatur zu Schmerzen und Ermüdung der Muskulatur kommen [28,35]. Außerdem treten Kauschwierigkeiten auf [48]. Der Patient kann in der ersten Woche nur weiche Kost zu sich nehmen und muss mit Dyskomfort rechnen [28]. Die gesamte Kaueffektivität ist während der ersten drei Monate reduziert [48,57], außerdem sind die Muskeln in dieser Zeit palpationsempfindlich [57].

Schleimhautverletzungen können auftreten, weil die Stangen zu lang sind [16,35,48,54,63,67] und weil die Schrauben die Wangen reizen können [54]. Grundsätzlich sind beim Tragen der Herbst-Apparatur die seitlichen Kaubewegungen erschwert [57,63].

Bezüglich des Nachteils der schlechten Ästhetik ist zu sagen, dass hier nicht klar ist, wie genau das gemeint ist. Vermutlich wird die Apparatur als hässlich empfunden, was noch verstärkt wird durch den Umstand, dass man sie nicht abnehmen kann. Eine Person gab unter den Vorteilen allerdings auch den Punkt: „bessere Ästhetik wegen gutem Profil“ an. Hier muss unterschieden werden zwischen der sofortigen Verbesserung, die durch das Einsetzen der Apparatur zustande kommt und der langfristigen Profilverbesserung, die durch die Behandlung erzielt wird. Die sofortige Gesichtsverschönerung durch Einsetzen der Apparatur wird auch in der Literatur als Vorteil gesehen [14,53,63,72].

7.2.3.3 Komplikationen bei der Anwendung der Herbst-Apparatur

Die am häufigsten angegebenen Komplikationen bei der Anwendung der Herbst-Apparatur sind Defekte (69,3%) und Lockerung der Apparatur (30,7%). Was genau unter diesen Begriffen zu verstehen ist, kann dem Anhang entnommen werden. In der Literatur werden diese Komplikationen ebenfalls beschrieben. Neben Band- bzw. Teleskopbruch und Lösen der Apparatur [11,16,18,28,29,54,61,63,64,67], welche die Hauptkomplikationen darstellen, treten noch weitere Komplikationen auf: Bei weiter Mundöffnung springen die Stangen aus den Führungsrohren [28,54,63,67], sie können sich außerdem verbiegen [54,63]. Häufig kommt es auch zu Lockerung, Bruch und Verlust der Schrauben [35,54,63,67].

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, dem Auftreten von Komplikationen entgegenzuwirken.

Zur Minimierung des Bandverlustes können die Bänder (oder Kronen) sandgestrahlt werden, um damit die Oberfläche und so die Retention zu vergrößern [54,67]. Bei Zementfrakturen kann das Anätzen der Zähne helfen [54,61]. Als Zement eignet sich Glasionomer-Zement [61,67]. Dieser hat eine größere Haftkraft als Zink-Phosphat-Zement und schützt außerdem durch Fluoridabgabe die Zähne [67]. Oft ist auch eine erhöhte Friktion des Teleskopsystems die Ursache für defekte oder lockere Bänder. Um dies zu verhindern, sollten die Achsen einer Seite parallel zueinander an den Bändern angelötet werden. Dann kann die Stange störungsfrei in den Führungsrohren gleiten. Durch Erweitern der Achsenöffnungen an Rohr und Gleitstange wird der Spielraum für Lateralbewegungen erweitert und so die einwirkenden Kräfte reduziert [10,38,61]. Howe und Langford [16,28,29] haben den Bruch von Bändern hauptsächlich an den unteren Prämolaren beobachtet. 1981 schlägt Langford [28] vor, dieses Problem zu eliminieren, indem man maßangefertigte Prämolarenbänder verwendet, außerdem einen lingualen Bogen, welcher an die Bänder angelötet wird sowie bukkale Stabilisierungsdrähte. 1982 schlägt er dann konfektionierte Kronen für die unteren Prämolaren vor, um dem Bandverlust bzw. -bruch entgegenzuwirken [29]. Auch Dischinger [6] ist der Meinung, dass die Verwendung von konfektionierten Kronen Verlust oder Bruch der Apparatur entgegenwirkt, erwähnt dies jedoch im Zusammenhang mit der Edgewise Bioprogressive Herbst-Apparatur. Diese Erfahrung wurde auch durch die Umfrage bestätigt. Bei der Verwendung konfektionierter Kronen wurde deutlich seltener die

Reparaturanfälligkeit angegeben, jedoch führte die geringe Anzahl der Gesamtnennungen nicht zu einem signifikanten Unterschied (siehe Punkt 6.2.1 im Ergebnisteil). Howe [16] ist aber der Meinung, dass durch Kronen (und auch durch Bänder) die unteren Prämolaren intrudiert werden und dadurch die Apparatur teilweise inaktiviert wird. Er erklärt das damit, dass durch die Intrusion die Länge der Teleskope reduziert wird. Um das Problem des Bruchs bzw. der Intrusion zu umgehen, schlägt er die Verwendung von Kunststoffschienen im Unterkiefer vor. Doch auch diese frakturieren oder können sich von den Zähnen lösen [18]. Man kann die Menge des Klebers erhöhen, um dies zu verhindern, allerdings treten dann Schwierigkeiten beim Entfernen der Apparatur auf, inklusive des Risikos von Schmelzfrakturen [18]. Auch Pancherz [38] schlägt bei der Verwendung von Bändern die Maßanfertigung vor, sie sollten außerdem eine Dicke von mindestens 0,15 mm aufweisen. Konfektionierte Bänder hält er für zu schwach. Eine Reduktion der Kräfte, die zu Brüchen und Verlust der Apparatur führen, kann erzielt werden, indem man die Mandibula in mehreren Schritten nach vorne bringt anstatt in einem [61].

White [67] weist darauf hin, dass keine Apparatur 100%ig fehlerfrei arbeitet. Eines der am häufigsten auftretenden Probleme ist seiner Meinung nach der Verlust der oberen Schrauben. Manche Behandler umgehen dieses Problem indem sie die Schrauben in das Gewinde kleben, aber das verändert die Gewinde, so dass, falls eine Schraube trotz Klebung herauskommt, es unmöglich ist, sie wieder hineinzudrehen. Um das Lösen der Schrauben zu verhindern, kann man sie jedoch mit einem Splint sichern.

Teleskopbrüche lassen sich durch gründliche Patientenaufklärung und Verlängerung der Stangen verhindern.

Von 13,3% der Anwender wurden Mundschleimhautläsionen als Komplikation angegeben.

Schleimhautverletzungen können auftreten, weil die Stangen zu lang sind [16,35,48,54, 63,67] und weil die Schrauben die Wangen reizen können [54].

Tabelle 6: Zusammenfassende Übersicht über die in Abhängigkeit von der Konstruktionsvariante in der Literatur genannten auftretenden technischen Probleme bei Verwendung der Herbst-Apparatur und dazu passende Lösungsvorschläge. Bei den Angaben handelt es sich meistens um persönliche Meinungen, die auf klinischer Erfahrung basieren.

Problem	Lösung	Nachteil
Bandverlust	<ul style="list-style-type: none"> - sandstrahlen [54,67] - anätzen der Zähne [54,61] - Verwendung von Glasionomerzement [61,67] - störungsfreier Teleskopmechanismus [10,38,61] - Erweitern der Achsenöffnung an Rohr und Gleitstangen [10,38,61] - Verwendung konfektionierter Kronen [6] - Verwendung von Kunststoffschienen [16] 	<ul style="list-style-type: none"> - Intrusion der unteren Prämolaren [16] - frakturieren, lösen sich [18]
Bandbruch	<ul style="list-style-type: none"> - Teleskopmechanismus muss störungsfrei funktionieren [10,38,61] - Erweitern der Achsenöffnung an Rohr und Gleitstangen [10,38,61] - Bänder müssen maßgefertigt sein, und mind. 0,15 mm dick [28,38] - Verwendung konfektionierter Kronen [6] - Verwendung von Kunststoffschienen [16] - 	<ul style="list-style-type: none"> - Intrusion der unteren Prämolaren [16] - frakturieren, lösen sich [18]

Bruch/Lösen von Kunststoffschienen	<ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung der Klebermenge [18] 	<ul style="list-style-type: none"> - Schwer zu entfernen [18] - Schmelzfrakturen [18]
Verlust der oberen Schrauben	<ul style="list-style-type: none"> - Einkleben der Schraube ins Gewinde [67] - Verwendung eines Splints [67] 	<ul style="list-style-type: none"> - Bei erneutem Schraubenverlust ist ein Wiedereinschrauben nicht möglich [67]
Verlust/Bruch unabhängig vom Befestigungstyp	<ul style="list-style-type: none"> - Vorverlagern der Mandibula in mehreren Schritten [61] 	
Teleskopbruch	<ul style="list-style-type: none"> - Patientenaufklärung [61] - Verlängerung der Stangen [61] 	<ul style="list-style-type: none"> - können Schleimhaut verletzen [67]

7.2.4 Bedeutung der Herbst-Apparatur für die tägliche Arbeit

Als Antwort auf Frage 11 nach der Bedeutung der Herbst-Apparatur für die tägliche Arbeit ergab sich folgendes: Für 36,5% der Anwender hat die Herbst-Apparatur keine oder nur eine geringe Bedeutung. Als mäßig bedeutsam wird sie von 34% der anwendenden Kieferorthopäden eingeschätzt. Eine hohe bis sehr hohe Bedeutung hat sie für 29,5% der Anwender (siehe auch Abb. 8 im Ergebnisteil).

Wie bereits im Kapitel Methoden erklärt, sollte Frage 11 nur beantwortet werden, wenn Frage 2 (Verwenden Sie die Herbst-Apparatur?) mit einem „ja“ beantwortet worden war. Personen, die diese Apparatur nicht verwenden, hätten erst bei Frage 12 wieder antworten sollen. Ein entsprechender Hinweis befand sich bei Frage 2 (siehe auch Fragebogen im Anhang). Wurde die Frage trotzdem beantwortet, hätte sie theoretisch mit 1 (keine Bedeutung) beantwortet werden müssen, da die Apparatur ja gar nicht verwendet wird. 26 Personen haben Frage 11 beantwortet, obwohl sie die Herbst-Apparatur nicht verwenden. Davon haben 19 Personen (73,1%) auch mit 1, also „keine Bedeutung“ geantwortet. Sieben Personen jedoch,

die die Herbst-Apparatur nicht verwenden, maßen ihr eine geringe bis hohe Bedeutung für die tägliche Arbeit zu, was eigentlich nicht möglich ist. Das gleiche gilt für Personen, die Frage 2 mit „ja“ (Verwendung) beantwortet haben aber der Apparatur keine Bedeutung für die tägliche Arbeit zumessen. Es ist nicht möglich, ein Gerät zu verwenden, ihm aber keinerlei Bedeutung zuzumessen.

7.2.5 Gründe für die Nichtverwendung der Herbst-Apparatur

Die häufigsten Gründe, aus denen die Herbst-Apparatur nicht eingesetzt wird, sind für die Anwender der Herbst-Apparatur vor allem die Punkte keine Kostenübernahme (60,0%), das Vorhandensein von Behandlungsalternativen (18,5%) und die Nicht-Akzeptanz seitens des Patienten (10,7%). Welche Alternativen verwendet werden, ist dem Anhang zu entnehmen. Die Nachteile der hohen Kosten bzw. der Nicht-Akzeptanz wurden bereits oben diskutiert.

Die häufigsten Gründe, aus denen die Herbst-Apparatur nicht eingesetzt wird, sind für die Nichtanwender der Herbst-Apparatur die Verwendung von Alternativen bzw. das Nicht-Vorhandensein einer Indikation für den Einsatz der Herbst-Apparatur (34,9%). Welche Alternativen verwendet werden, ist dem Anhang zu entnehmen. Weitere Gründe sind der zu große Aufwand (17,5%), zu hohe Kosten für Patienten (15,8%), schlechter Komfort, Zumutung für Patienten bzw. geringe Patientenakzeptanz (13%) sowie die Defekthäufigkeit (10,6%). Diese Punkte wurden bereits oben diskutiert. Außerdem wird die Apparatur auch als zu starr, zu grob mechanisch und zu unphysiologisch angesehen, es wirken zu große Kräfte, manche Behandler betrachten ihre Anwendung als eine Zwangsbehandlung (12,6%). Auch Unkenntnis ist ein Grund, aus dem die Herbst-Apparatur nicht eingesetzt wird (11%).

7.2.6 Varianten der Herbst-Apparatur und deren Bedeutung

75,5% der Kieferorthopäden verwenden Varianten der Herbst-Apparatur, wobei am häufigsten Jasper Jumper (75,3%), Flex-Developer (22,2%) und Bite-Fixer (10,8%) eingesetzt werden. Bei diesen drei Apparaturen handelt es sich, wie bei der Herbst-Apparatur auch, um festsitzende funktionskieferorthopädische Geräte. Der intermaxilläre Teleskopmechanismus der Herbst-Apparatur wurde hier entweder

durch eine Feder (Jasper Jumper und Bite Fixer) oder durch ein Federstäbchen (Flex Developer) ersetzt.

Für 38,3% der Befragten haben die Varianten der Herbst-Apparatur keine oder nur eine geringe Bedeutung für die tägliche Arbeit (Abb.11). Als mäßig bedeutsam werden sie von 33,7% der Kieferorthopäden eingeschätzt. Eine hohe bis sehr hohe Bedeutung haben sie für 28% der Befragten (siehe auch Tabelle im Anhang). Für Frage 14 gilt das gleiche wie für Frage 11 (siehe oben). Diese Frage sollte nur beantwortet werden, wenn auch Frage 13 mit „ja“ beantwortet wurde. Es ist nicht möglich, ein Gerät nicht zu verwenden, ihm aber eine geringe bis sehr hohe Bedeutung für die tägliche Arbeit zuzumessen. Genauso wenig ist es möglich ein Gerät zu verwenden, ihm aber keinerlei Bedeutung zuzumessen.

7.3 Vergleich der Zusammenhänge mit der bestehenden Literatur

7.3.1 Zusammenhänge zwischen dem Konstruktionstypen und der Reparaturanfälligkeit bzw. Defekthäufigkeit sowie der Lockerung der Apparatur

Eine Befestigung an Bändern führte bei der Befragung zu einer höheren Nennung der Reparaturanfälligkeit als Nachteil. Die Defekthäufigkeit als häufig vorkommende Komplikation wurde bei der Verwendung von Bändern signifikant häufiger angegeben. Die Verwendung von Bändern führte aber auch zu einer geringeren Nennung von Anfälligkeit für die Lockerung der Apparatur als häufig auftretende Komplikation. Die Verankerung an gegossenen Schienen dagegen führte zu einer geringeren Nennung der Defekthäufigkeit, aber zu einer häufigeren Nennung der Anfälligkeit für die Lockerung der Apparatur (siehe Kapitel 6, Zusammenhänge). Dies wird auch von Hägg et al. [11] bestätigt. Sie haben eine Studie zum Vergleich von Bänder- und Schienen-Herbst-Apparatur an 28 Kindern durchgeführt. In dieser waren nur zwei von vierzehn Kindern mit Schienen-Herbst-Apparatur und drei von vierzehn Kindern mit Bänder-Herbst-Apparatur überhaupt frei von Bruch oder Lösen der Apparatur. Schienen-Herbst-Apparaturen frakturierten in vier Fällen und lösten sich in 12 Fällen, Band-Herbst-Apparaturen frakturierten in elf Fällen und lösten sich in einem Fall. Nach Hägg et al. [11] sind die Schienen-Herbst-Apparaturen aber zu bevorzugen, da die Schienen gesäubert und in den meisten Fällen in der gleichen

Sitzung wieder eingegliedert werden können. Band-Herbst-Apparaturen dagegen müssen im Labor repariert werden, was einen höheren Aufwand darstellt. Eine ähnliche Studie wurde auch von Sanden et al. [61] durchgeführt. Sie verglichen die Bänder-Herbst-Apparatur mit der Schienen-Herbst-Apparatur bezüglich des Auftretens von Komplikationen und kamen dabei zu ähnlichen Ergebnissen. Auch hier stellte sich heraus, dass die Bänder-Apparatur weitaus häufiger bricht, die Schienen-Apparatur sich aber weitaus häufiger von den Zähnen löst. Die Ursache liegt darin, dass die Schienen nicht interdental anliegen und nur bis zum Äquator der Zähne reichen. Teleskopbrüche traten in beiden Gruppen annähernd gleich häufig auf. Sie lassen sich durch gründliche Patientenaufklärung und Verlängerung der Stangen verhindern. Nur ein Drittel der Patienten hatte keinerlei Komplikationen.

7.3.2 Zusammenhänge zwischen dem Konstruktionstypen und den anfallenden Kosten

Hohe Kosten könnten ein Grund dafür sein, dass der Großteil der befragten Kieferorthopäden (60,2%) an Bändern verankert. Bei Verwendung von Bändern wurde nämlich die Kostenbelastung seltener als Nachteil angegeben als bei der Verwendung von gegossenen Schienen. Die Verwendung von gegossenen Schienen ist nicht nur für den Patienten, sondern auch für den behandelnden Kieferorthopäden teurer, weil gegossene Schienen nicht im Praxislabor angefertigt werden können. Somit sinkt die Gewinnspanne für den Behandler.

Am seltensten wurde die Kostenbelastung zwar bei der Verwendung von konfektionierten Kronen angegeben, hier ist allerdings die Anzahl an Gesamtnennungen zu klein ($n=5$), als dass man von einem repräsentativem Ergebnis sprechen könnte. Dass die Bänder hauptsächlich aus Kostengründen eingesetzt werden, wird noch durch die Tatsache gestützt, dass diese Konstruktionsart am defektanfälligsten ist, und aufgrund dieses Nachteiles eigentlich weniger verwendet werden müsste. Also scheint hier nicht das Handling, sondern die Kostenbelastung ausschlaggebend zu sein. Dischinger [6] spricht von einer Kostenbelastung bei Anwendung der Herbst-Apparatur. Er bezieht sich dabei auf eine an Kronen befestigte Konstruktion. White [67] erwähnt ebenfalls die Kostenintensität, die durch die Apparatur entsteht, bezieht sie aber auf keinen bestimmten Konstruktionstypen.

8. Schlussfolgerung

Die Herbst-Apparatur ist nahezu allen in Deutschland niedergelassenen Kieferorthopäden bekannt und wird von etwas mehr als einem Drittel und zwar vor allem männlichen Kieferorthopäden angewendet. Meist wird die Herbst-Apparatur seit weniger als fünf Jahren eingesetzt, was die geringere oder verzögerte Popularität im Vergleich zu den USA verdeutlicht.

Die häufig in der Literatur erwähnten Vorteile, die im Zusammenhang mit der Anwendung der Herbst-Apparatur auftreten, werden auch vom Praktiker als Vorteile wahrgenommen. Dazu gehören die Complianceunabhängigkeit, die kurze Behandlungsdauer, der Einsatz nach abgeschlossenem Wachstum sowie die Vermeidung von chirurgischen Bisslagekorrekturen. In der Umfrage häufiger (24,7%), aber in der Literatur kaum erwähnt, wurde der zuverlässige planbare Behandlungseffekt.

Die in der Umfrage häufig erwähnten Nachteile werden nur teilweise in der Literatur wiedergefunden. Die Reparaturanfälligkeit und die ungewollten dentoalveolären Nebenwirkungen werden in der Literatur häufig gefunden. Hohe Kosten und hoher Aufwand wurden in der Umfrage häufig, aber in der Literatur nur selten erwähnt. Unannehmlichkeiten des Patienten beim Tragen der Apparatur werden in der Literatur teilweise wiedergefunden, z.B. Schmerzen, Ermüdung, Kauschwierigkeiten und Schleimhautverletzungen. Die in der Umfrage häufig erwähnten Komplikationen wie Bruch und Mundschleimhautverletzungen werden ebenfalls häufiger in der Literatur gefunden.

Es lässt sich also sagen, dass die in der Literatur erwähnten Vorteile, Nachteile und Komplikationen auch vom Anwender wahrgenommen werden. Allerdings sieht der Praktiker auch Vor- und Nachteile in der Anwendung des Herbstscharniers, die in der Literatur kaum Erwähnung finden. Auf diese Punkte sollte in zukünftigen Publikationen und Weiterbildungsveranstaltungen vermehrt eingegangen werden.

9. Zusammenfassung

Für die vorliegende Untersuchung über den Bekanntheitsgrad und die Verwendung der Herbst-Apparatur wurde ein Fragebogen an 721 zufällig ausgewählte, in Deutschland in eigener Praxis niedergelassene Fachzahnärzte für Kieferorthopädie verschickt. Die Fragebögen der 425 antwortenden Kieferorthopäden (55,5% Männer, 44,2% Frauen) wurden ausgewertet.

Die Mehrheit (56%) der Kieferorthopäden hatte ihr Staatsexamen zwischen 1970 und 1985 absolviert und ihre Facharztausbildung zwischen 1980 und 1995 beendet. Diese Weiterbildung wurde zu 81,8% an Universitäten der BRD, zu 8,3% in der ehemaligen DDR und zu 9,9% im Ausland absolviert, wobei die meisten Kieferorthopäden entweder ein Jahr (33,3%) oder alle drei Jahre (29,6%) ihrer Facharztausbildung an einer Universität verbrachten. Der größere Teil der Kieferorthopäden (65,9%) arbeitet alleine in der Praxis und versorgt mehrheitlich (68,6%) 300 bis 900 aktive Patienten.

99,3% der Kieferorthopäden kennen die Herbst-Apparatur. Von diesen verwenden sie 38,2%, und zwar in der Regel seit weniger als fünf Jahren. Der Großteil (91,9%) der Kieferorthopäden verwendet feststehende Varianten, wobei der am häufigsten verwendete (60,2%) Befestigungstyp die Bänder sind. Als Indikation für den Einsatz der Herbst-Apparatur wird vom Großteil (99,4%) der Befragten die Distalbissbehandlung gesehen, gefolgt von der Vermeidung chirurgischer Bisslagekorrekturen (80,7%). Bei diesen beiden Indikationen wird die Herbst-Apparatur sehr selektiv und zwar meist selten (54,1 respektive 41,1%) oder gelegentlich (30,8 respektive 23,3%). Die bevorzugte Altersgruppe bei der die Apparatur verwendet wird, ist die Gruppe der 14-17-Jährigen.

Befragt nach den größten Vor- und Nachteilen der Herbst-Apparatur wurde als größter Vorteil ihre Complianceunabhängigkeit und als größter Nachteil dagegen Reparaturanfälligkeit und Lockerung der Apparatur genannt. Auch bei der Frage nach den am häufigsten auftretenden Komplikationen wurden Defekte der Apparatur angegeben.

Nach der Bedeutung für die tägliche Arbeit gefragt schätzten nur 24,3% der Befragten die Bedeutsamkeit der Apparatur hoch bis sehr hoch ein.

Die Begründung für eine Nicht-Verwendung der Herbst-Apparatur war für diejenigen Behandler, die zu den Anwendern der Herbst-Apparatur gehören, vor allem, dass zum Zeitpunkt der Untersuchung keine Kostenübernahme durch die gesetzlichen Krankenkassen stattfand. Außerdem wird auf die Anwendung der Herbst-Apparatur verzichtet, wenn Behandlungsalternativen vorhanden sind. Für Behandler, welche die Herbstapparatur prinzipiell nicht verwenden, lagen die Gründe dafür vor allem darin, dass der Behandler Alternativen verwendet bzw. gar keine Indikation für die Anwendung der Herbst-Apparatur sieht. Hier spielten auch die Faktoren hoher Aufwand und wieder die Kosten eine Rolle.

75,5% der befragten Kieferorthopäden verwenden Varianten der Herbst-Apparatur, wobei am häufigsten Jasper Jumper (75,3%), Flex Developer (22,2%) und Bite-Fixer (10,8%) eingesetzt werden. Diese Varianten haben für 23,6% der Kieferorthopäden eine hohe bis sehr hohe Bedeutung für die tägliche Arbeit.

Bei der Betrachtung möglicher Zusammenhänge zeigte sich, dass der Einsatz der Herbst-Apparatur geschlechtsabhängig ist, wobei männliche Kieferorthopäden die Herbst-Apparatur signifikant häufiger einsetzen als ihre weiblichen Kollegen. Es zeigte sich, dass der Zeitpunkt des Abschlusses der zahnärztlichen sowie der kieferorthopädischen Ausbildung, nicht aber die Länge der Ausbildungszeit an einer Universität einen Einfluss auf die Häufigkeit des Einsatzes der Herbst-Apparatur hatten.

9.1 Summary

In order to find out how well known and often used the Herbst appliance is, a questionnaire was sent to 721 randomly chosen certified orthodontists with own private office in Germany. The questionnaires of the 425 replying orthodontists (55.5% males, 44.2% females) were analyzed.

The majority of the orthodontists (56%) graduated from dental school between 1970 and 1985 and became certified orthodontists between 1980 and 1995. 81.8% of the orthodontists did their postgraduate education at universities in the Federal Republic of Germany, 8.3% in the former German Democratic Republik and 9.9% abroad. The majority had either one (33.3%) or three (29.6%) years of university based postgraduate training. Most of the orthodontists work alone in their practice (65.9%) and provide care for 300 to 900 active patients.

99.3% of the orthodontists know the Herbst appliance, but only 38.2% of them use it, generally since less than five years. The majority of the orthodontists prefer the fixed Herbst appliances (91.9%), and use bands (60.2%) to attach the telescope mechanism. The main indications for Herbst appliance treatment stated by the orthodontists were class II treatment (99.4%) and avoidance of orthognathic surgery (80.7%). However, the Herbst appliance is employed very selectively for these two indications, being used occasionally (54.1%, respectively 41.1) or seldomly (30.8%, respectively 23.3%). The preferred age group for a Herbst appliance treatment is 14 – 17 years of age.

The orthodontists indicated that the main advantage of the Herbst appliance is that it requires minimal patient cooperation, while its main disadvantage is the susceptibility for breakage and loosening of the splints or bands. Appliance defects were also the main complication indicated. Only 24.3% of the orthodontists believe that the appliance is very important for their daily work.

The main reason for not using the Herbst appliance, indicated by those orthodontists who generally do use the appliance, was that at the time of the present investigation there was no coverage for a Herbst appliance treatment by the social insurances. Furthermore, the Herbst appliance was not employed if there were treatment

alternatives. On the other hand, the main reasons for not using the Herbst appliance, indicated by those orthodontists who generally do not use the appliance, were the use of alternatives, the fact, that the orthodontists does not see an indication for Herbst treatment at all, the large amount of chair side working time or the high costs.

75.5% of the orthodontists use different variants of the Herbst appliance. The most frequently used variants were Jasper Jumper (78.3%), Flex Developer (22.2%) and Bite Fixer (10.8%). 23.6% of the orthodontists believe those variants to be important or very important for their daily work.

Looking at possible interrelations, it was found that male orthodontists used the Herbst appliance significantly more often than their female colleagues. Furthermore, the year of graduation from dental school and/or end of postgraduate training influenced the frequency of Herbst appliance use, while the number of years of university based training did not have any influence.

10. Literatur

- (1) Aelbers CM, Dermaut LR. Orthopedics in orthodontics: Part 1. Fiction or reality - A review of the literature. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996; 110: 513-519.
- (2) Berger JL, Pangrazio-Kulbersh V, George C, Kaczynski R. Long-term comparison of treatment outcome and stability of class II patients treated with functional appliances versus bilateral sagittal split ramus osteotomy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005; 127: 45-64.
- (3) Blackwood H, O. Clinical management of the Jasper Jumper. J Clin Orthod 1991; 25: 755-760.
- (4) Burkhardt DR, McNamara JA, Baccetti T. Maxillary molar distalization or mandibular enhancement: A cephalometric comparison of comprehensive orthodontic treatment including the pendulum and the Herbst appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 123: 108-116.
- (5) Chen JY, Will LA, Niedermann R. Functional appliances and mandibular growth - is there an effect? Evid Based Dent 2004; 5: 74.
- (6) Dischinger T G. Edgewise bioprogressive Herbst appliance. J Clin Orthod 1989; 23: 608-617.
- (7) Dischinger T G. Edgewise Herbst appliance. J Clin Orthod 1995; 29: 738-742.
- (8) Eveloff SE, Rosenberg CL, Carlisle CC, Millman RP. Efficacy of a Herbst mandibular advancement device in obstructive sleep apnea. Am J Respir Crit Care Med 1994; 149: 905-909.

- (9) Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Treatment and posttreatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999; 115: 429-438.
- (10) Geiss E. Emil Herbst (1872-1940): Sein Leben, Werk und Einfluss auf die heutige Kieferorthopädie. Dissertation, Gießen, 1992.
- (11) Hägg U, Tse E L K, Rabie A, Robinson W. A comparison of splinted and banded Herbst appliances: treatment changes and complications. Aust Orthod J 2002; 18: 76-81.
- (12) Hellsing G, Hollender LG, Carlsson GE, Johansson B. Temporomandibular joint adaption to mandibular repositioning in adult occlusal rehabilitation. J Craniomand Prac 1985; 3: 273-279.
- (13) Herbst, E.: Verhandlungen des V. Internationalen Zahnärztlichen Kongresses. 1909; 351-353.
- (14) Herbst E. Dreißigjährige Erfahrungen mit dem Retentionsscharnier. Zahnärztl Rundschau 1934; 43: 1513-1523, 1561-1568, 1609-1616.
- (15) How CK. Orthodontic treatment has little to do with temporomandibular disorders. Evid Based Dent 2004; 5: 75.
- (16) Howe RP. The bonded Herbst appliance. J Clin Orthod 1982;16: 663-667.
- (17) Howe RP. Updating the bonded Herbst appliance. J Clin Orthod 1983; 17: 122-123.
- (18) Howe RP. The acrylic splint Herbst. Problem solving. J Clin Orthod 1984; 18: 497-501.
- (19) Howe RP. Removable plastic Herbst retainer. J Clin Orthod 1987; 11: 533-537.

- (20) Kaplan RG. Induced condylar growth in a patient with hemifacial microsomia. *Angle Orthod* 1989; 59: 85-90.
- (21) Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS. 2002 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. Part 1. Results and trends. *J Clin Orthod* 2002; 36: 553-568.
- (22) Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS. 2002 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. Part 2. Breakdowns of selected variables. *J Clin Orthod* 2002; 36: 627-636.
- (23) Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS. 2002 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. Part 3. More breakdowns of selected variables. *J Clin Orthod* 2002; 36: 690-699.
- (24) Kim MR, Graber TM, Viana MA. Orthodontics and temporomandibular disorder: A meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121: 438-446.
- (25) Konik M, Pancherz H, Hansen K. The mechanism of class II correction in late Herbst treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthoped* 1997; 112: 87-91.
- (26) Korbmacher H, Kahl-Nieke B, Schnabel S. Die kieferorthopädische Frühbehandlung in Deutschland bei Anomalien des progenen Formenkreises. *Fortschr Kieferorthop* 2000; 61: 168-174.
- (27) Kremenak CR, Kinser DD, Melcher TJ et al. Orthodontics as a risk factor for temporomandibular disorders (TMD). II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 101: 21-27.
- (28) Langford NM. The Herbst appliance. *J Clin Orthod* 1981; 15: 558-561.

- (29) Langford NM. Updating fabrication of the Herbst appliance. J Clin Orthod 1982; 16: 173-174.
- (30) Loft GH, Reynolds JM, Zwemer JD, Thompson WO, Dushku J. The occurrence of craniomandibular symptoms in healthy young adults with and without prior orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1989; 96: 264-265.
- (31) Luther F, Orth M. Orthodontics and the temporomandibular joint: where are we now? Part 1. Orthodontic treatment and temporomandibular disorders. Angle Orthod 1998; 68: 295-304.
- (32) McNamara JA. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. Angle Orthod 1981; 51:177-202.
- (33) McNamara JA. Fabrication of the acrylic splint Herbst appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1988; 94: 10-18.
- (34) McNamara JA. Orthodontic treatment and temporomandibular disorders. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1997; 83: 107-117.
- (35) McNamara JA, Howe RP. Clinical management of the acrylic splint Herbst appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthoped 1988; 94: 142-149.
- (36) Olsson M, Lindquist B. Mandibular function before and after orthodontic treatment. Eur J Orthod 1995 ; 17: 205-214.
- (37) Pancherz H. Treatment of class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. A cephalometric investigation. Am J Orthod 1979; 76: 423-442.
- (38) Pancherz H. The Herbst appliance-its biologic effects and clinical use. Am J Orthod 1985; 87: 1-20.

- (39) Pancherz H. Die Herbst-Apparatur in der modernen Kieferorthopädie. Inf Orthod Kieferorthop 1989; 21: 467-490.
- (40) Pancherz H. Früh- oder Spätbehandlung mit der Herbst-Apparatur-Stabilität oder Rezidiv? Inf Orthod Kieferorthop 1994; 26: 437-445.
- (41) Pancherz H. Treatment timing and outcome. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002; 121: 559.
- (42) Pancherz H, Anehus-Pancherz M. The effect of continuous bite-jumping with the Herbst-appliance on the masticatory system: A functional analysis of treated class II malocclusions. Eur J Orthod 1982; 4, 37-44.
- (43) Pancherz H, Anehus-Pancherz M. The headgear effect of the Herbst appliance: A cephalometric long-term study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993; 103: 510-520.
- (44) Pancherz H, Anehus-Pancherz M. Facial profile changes during and after Herbst-appliance treatment. Eur J Orthod 1994 ; 16: 275-286.
- (45) Pancherz H, Hägg U. Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation. An analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. Am J Orthod 1985; 88: 273-287.
- (46) Pancherz H, Hansen K. Mandibular anchorage in Herbst treatment. Eur J Orthod 1988 ; 10: 149-164.
- (47) Pancherz H, Littmann C. Morphologie und Lage des Unterkiefers bei der Herbst-Behandlung. Inf Orthod Kieferorthop 1989; 21:493-513.
- (48) Pancherz H, Ruf S. Herbst-Apparatur. In: Kieferorthopädie II, Praxis der Zahnheilkunde, 4. Auflage, 281-297, Urban und Fischer Verlag, München, Jena 2000.

- (49) Pangrazio-Kulbersh V, Berger JL. Treatment of identical twins with Frankel and Herbst appliances: A comparison of results. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993; 103:131-137.
- (50) Paulsen HU. Morphological changes of the TMJ condyles of 100 patients treated with the Herbst appliance in the period of puberty to adulthood: A long-term radiographic study. Eur J Orthod 1997; 19: 657-668.
- (51) Rider EA. Removable Herbst appliance for treatment of obstruktive sleep apnea. J Clin Orthod 1988; 12: 256-257.
- (52) Ritto AK. Fixed funktional appliances – a classification (updated). Orthodontic Cyber Journal Juni 2001.
- (53) Rogers MB. The banded Herbst appliance. J Clin Orthod 2001; 35: 494-499.
- (54) Rogers MB. Troubleshooting the Herbst appliance. J Clin Orthod 2002; 36: 268-274.
- (55) Ruf S. Einfluß der Herbst-Apparatur auf Kiefergelenkwachstum und -funktion. Eine klinische, magnetresonanztomographische und kephalometrische Studie. Habilitationsschrift, Gießen, 2000.
- (56) Ruf S, Pancherz H. Kiefergelenkwachstumsadaptation bei jungen Erwachsenen während Behandlung mit der Herbst-Apparatur. Inf Orthod Kieferorthop 1998; 30: 735-750.
- (57) Ruf S, Pancherz H. Long-term TMJ effects of Herbst treatment: A clinical and MRI study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998; 114: 475-483.
- (58) Ruf S, Pancherz H. Dentoskeletal effects and facial profil changes in young adults treated with the Herbst appliance. Angle Orthod 1999; 69:239-246.

- (59) Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: A prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999; 115: 607-618.
- (60) Ruf S, Pancherz H. Does bite-jumping damage the TMJ? A prospective longitudinal clinical and MRI study of Herbst patients. Angle Orthod 2000; 70: 183-199.
- (61) Sanden E, Pancherz H, Hansen K. Complications during Herbst-appliance treatment. J Clin Orthod 2004; 38: 130-133.
- (62) Sato H, Fujii T, Uetani M, Kitamori H. Anterior mandibular repositioning in a patient with temporomandibular disorders: A clinical and tomographic follow-up case report. J Craniomand Prac 1997; 15: 84-88.
- (63) Schwarz A M. Erfahrungen mit dem Herbstschen Scharnier zur Behandlung des Distalbisses. Zahnärztl Rundschau 1934; 43: 45-53, 89-99.
- (64) Valant JR, Sinclair PM. Treatment effects of the Herbst appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1989; 95: 138-147.
- (65) Viazis AD.: Funktionskieferorthopädische Geräte. In: Farbatlas der Kieferorthopädie: Prinzipien und klinische Anwendung, 231-235, Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, 1998.
- (66) von Bremen J, Pancherz H. Efficiency of early and late class II division 1 treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002; 121: 31-37.
- (67) White LW. Current Herbst appliance therapie. J Clin Orthod 1994; 28: 296-309.

- (68) Wieslander L. Intensive treatment of severe Class II malocclusions with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Am J Orthod 1984; 86: 1-13.

- (69) Winsauer H. Gebrauchsanleitung zum Flex Developer. Adjustable power developer. Variable length and force. LPI-Ormco, Ludwig Pittermann GmbH, Maria Anzbach, 2002.

- (70) Woodside DG. Do functional appliances have an orthopedic effect? Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998; 113: 11-14.

- (71) Woodside DG, Metaxas A, Altuna G. The Influence of funktional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1987; 92: 181-198.

- (72) Zreik T. A fixed-removable Herbst appliance. J Clin Orthod 1994; 28: 246-248.

11. Anhang

- Der Fragebogen
- Antworten auf die Fragen 8 bis 10, 12 und 13 im Detail
- Anhang zum Ergebnisteil

Das Ansehen der Herbst-Apparatur in der deutschen Kieferorthopädie

1.) Kennen Sie die Herbst-Apparatur?

ja nein

2.) Falls ja: Verwenden Sie die Herbst-Apparatur?

ja nein (weiter bei Frage 12)

3.) Seit wie vielen Jahren verwenden Sie die Herbst-Apparatur ?

1 Jahr
2 - 3 Jahre
3 - 5 Jahre
5 - 10 Jahre
mehr als 10 Jahre

4.) Welche Konstruktionsart verwenden Sie?

feststehend herausnehmbar

Befestigung an:

gegossenen Schienen
konfektionierten Kronen
Bändern
Kunststoffschienen
andere _____

5.) Bei welchen Indikationen setzen Sie die Apparatur ein?

A. Distalbißbehandlung (Angle Klasse II:1 Angle Klasse II:2)

Ausmaß der Distalokklusion in Prämolarenbreiten (Pb)

ab $\frac{1}{2}$ Pb
ab $\frac{3}{4}$ Pb
ab 1 Pb

B. als Alternative/zur Vermeidung chirurgischer Bißlagekorrekturen

C. Platzgewinn im Oberkiefer im Zuge der Distalbißkorrektur

D. Behandlung von Patienten mit Funktionsstörungen des Kauorgans

6.) Wie häufig setzen Sie die Herbst-Apparatur bei den o.g. Indikationen ein?

	nie	immer
A	1 – 2 – 3 – 4 – 5	
B	1 – 2 – 3 – 4 – 5	
C	1 – 2 – 3 – 4 – 5	
D	1 – 2 – 3 – 4 – 5	

7.) Bei welcher Altersgruppe verwenden Sie die Apparatur?

	nie	immer
6-9 Jahre	1 – 2 – 3 – 4 – 5	
10-13 Jahre	1 – 2 – 3 – 4 – 5	
14-17 Jahre	1 – 2 – 3 – 4 – 5	
<u>≥</u> 18 Jahre	1 – 2 – 3 – 4 – 5	

8.) Worin bestehen Ihrer Meinung nach die wesentlichen Vorteile der Herbst-Apparatur?

9.) Welches sind die Nachteile?

10.) Welches sind die am häufigsten vorkommenden Komplikationen?

11.) Wie würden Sie die Bedeutung der Herbst-Apparatur für Ihre tägliche Arbeit einschätzen?

keine sehr hoch
1 – 2 – 3 – 4 – 5

12.) Wenn Sie die Herbst-Apparatur nicht einsetzen, warum nicht?

13.) Verwenden Sie Varianten der Herbst-Apparatur (z.B. Jasper Jumper)? Wenn ja, welche?

14.) Wie würden Sie die Bedeutung der von Ihnen verwendeten Varianten der Herbst-Apparatur für Ihre tägliche Arbeit einschätzen?

keine sehr hoch
1 – 2 – 3 – 4 – 5

Angaben zur Person:

1.) Geschlecht: männlich weiblich

2.) In welchem Jahr haben Sie ihr Staatsexamen gemacht?

vor 1970
zwischen 1970 und 1975
zwischen 1975 und 1980
zwischen 1980 und 1985
zwischen 1985 und 1990
zwischen 1990 und 1995
nach 1995

3.) In welchem Jahr haben Sie ihre Facharztausbildung beendet?

vor 1970
zwischen 1970 und 1975
zwischen 1975 und 1980
zwischen 1980 und 1985
zwischen 1985 und 1990
zwischen 1990 und 1995
nach 1995

4.) An welcher Universität haben Sie ihre Facharztausbildung absolviert?

5.) Wie viele Jahre ihrer Facharztausbildung haben sie an der Universität absolviert?

6.) Anzahl der behandelnden Kieferorthopäden in Ihrer Praxis? _____

7.) Wie groß ist die Anzahl der laufenden Patienten, die in Ihrer Praxis behandelt werden?

unter 300
300 – 600
600 – 900
900 – 1200
über 1200

Nochmals vielen Dank für Ihre Mithilfe!!!

Antworten auf die Fragen 8 - 10, 12 und 13

Diese Fragen waren frei zu beantworten. Ähnliche Antworten wurden übersichtshalber in Gruppen zusammengefasst. Im Ergebnisteil werden stellvertretend jeweils nur die Überschriften der einzelnen Gruppen erwähnt.

Frage 8: Welche Vorteile hat die Herbstapparatur?

Antwortgruppe 1: Einsatz bei geringem oder nach abgeschlossenem Wachstum

Okklusionskorrekturen vor und nach Wachstumsende
Erwachsenenbehandlung
gute Wirkungsweise bei Spätfällen
einsetzbar im auslaufenden Wachstum
Bißumstellung auch bei fast abgeschlossenem Wachstum möglich
Bißlagekorrektur im absteigenden Ast der Wachstumskurve
Bißlagekorrektur kurz vor Wachstumsende möglich
Wirkung bei geringem Restwachstum
bessere Wirkung u.a. bei Patienten, die max. Wachstum überschritten haben
Bißlageveränderung auch nach Wachstum möglich
Ausnutzen von Restwachstum
Anwendung nach Pubertät
gute Bißlageeinstellung nach pubertärem Wachstumsschub
Behandlung von Grenzfällen gegen Wachstumsende
Bißlageumstellung in altersmäßigen Grenzfällen möglich
wirkt gut am Wachstumsende
Behandlung nach oder kurz vor Ru möglich
Verwendung nach pubertärem Wachstum und bei Erwachsenen
Klasse-II:1-Spätbehandlung
Korrektur des Distalbisses, auch jenseits des Wachstumsschubes
Klasse-II-Korrektur nach abgeschlossenem Wachstum

Antwortgruppe 2: Complianceunabhängig

wenig Patienten-Mitarbeit erforderlich
(relativ) unabhängig von der Mitarbeit
einsetzbar bei schlechter Mitarbeit
keine Mitarbeit nötig
Complianceunabhängig
Non-Compliance
keine Compliance
wenig Compliance
wenig Compliance erforderlich
Patientenunabhängig
Unabhängigkeit bei Mitarbeit in kritischen Wachstumsstadien
Compliance
Klasse-II-Korrektur und Headgeareffekt bei nicht erwähnenswerter Mitarbeit
Klasse-II-Korrektur, Headgeareffekt und Bißhebung bei nicht erwähnenswerter Mitarbeit
Compliance besser
Kooperation
Mitarbeit
Unabhängig von Elastics
größere Unabhängigkeit von schlechterer Mitarbeit
Faktor Mitarbeit entfällt weitgehend
Unabhängigkeit
nicht angewiesen auf Mitarbeit
Mitarbeitsunabhängig

Antwortgruppe 3: kurze Behandlungsdauer / 24-stündige Wirkung

Beschleunigung der Therapie
schnell
kurze Behandlungsdauer/ kurze Behandlungszeit
gute Reaktionszeit
Behandlungsergebnis in kurzer Zeit
schnelle Bißverschiebung
schneller Erfolg sichtbar
24 Stunden Tragedauer
wirkt 24 Stunden
Wirkungsdauer 24 Stunden
permanente Wirkung
24 Stunden Wirkung

24 Stunden Wirkung besonders unter Funktion
ständige Wirkung
permanente Kraft
höhere Tragezeit
Dauer der Einwirkung
intensive Wirkung
schnelles Ergebnis
24 Stunden wirksam
kontinuierliches Tragen
in einem halben Jahr ist Unterkiefer vorne

Antwortgruppe 4: zuverlässiger, planbarer Behandlungseffekt

sicher
Korrektur der Bißlage ist garantiert
zuverlässig
sicheres Behandlungsergebnis
sichere Einstellung
sichere Distalbißkorrektur
funktioniert immer
sichere Wirkung
sehr effektiv
wirksam
effektive ventrale Bißumstellung
optimales Behandlungsergebnis
fast immer erfolgreich
Ergebnis
große Effektivität
effektiv
hohe Erfolgsrate
Effektivität
festsitzend
fest
nicht herausnehmbar
Planbarkeit der Behandlungsergebnisse
Zeitpunkt des Therapiezieles ist vorhersagbar
intensive und sichere Wirkung
effizient

Antwortgruppe 5: gelenkschonend/-therapierend

schont das Kiefergelenk
gelenkschonend
günstig bei Kiefergelenksproblemen und Tinnitus
hervorragend für die Beseitigung temporomandibulärer Funktionsstörungen

Antwortgruppe 6: Headgeareffekt/Vermeidung von Extraktionen

gute distalisierende Wirkung im Oberkiefer
Distalisierung der Molaren
Distalisation im Oberkiefer
guter Distalisierungseffekt
Vermeidung von Extraktionstherapie
Non-Extraktions-Behandlung möglich
Vermeidung von Extraktionen bei Spätbehandlung
Headgeareffekt
Vermeidung von Headgear

Antwortgruppe 7: Vermeidung von Chirurgie/Wirkung bei bisheriger Therapieresistenz

Alternative zur OP
Vermeidung von Chirurgie
Verzicht auf OP
Vermeidung von OP
Non-Chirurgie
Korrektur von ausgeprägten Anomalien möglich
extreme Rücklagen
Möglichkeit der Behandlung extremer sagittaler Stufen
Wirkung bei bisheriger Therapieresistenz
Wirkung wenn FKO-Geräte versagen
Korrektur von konventionell atherapierten Patienten
Späterfolge bei vorherigen FKO-Fällen
hilft oft bei schwierigen Reaktionslagen weiter

Antwortgruppe 8: skelettale Veränderungen

skelettale Veränderung

skelettaler Effekt

Gelenkumbau

Fossa-Shift

Antwortgruppe 10: Stabilität des Behandlungsgerätes

stabil

hohe Stabilität (wenn gegossene Schienen)

stabiler als Jasper Jumper

Stabilität

relative Stabilität

starres System

starre Konstruktion

stabilste Klasse-II-Apparatur

Antwortgruppe 11: bequem

bequem

guter Tragekomfort

bequemer Tragekomfort

bequemste Klasse-II-Apparatur

Patientenkomfort

Antwortgruppe 12: Sonstiges

stabile Kondylenposition

kosmetisch und hygienisch akzeptabel

weiter Einsatzbereich

Behandlungsvielfalt

Einsatz bei bestehender Zungenfehlfunktion, die oft eine Ventralentwicklung verhindert

Korrektur der Vertikalen und Sagittalen

Bisslagekorrektur

günstigere Wirkungsrichtung als Klasse-II-Elastics (keine Kippung der Kauebene)

schonende Behandlung

bessere Ästhetik wegen gutem Profil

Kombination mit Gaumennahterweiterung

gut bei unilateralen Umstellungen und seitenungleichen Distalbissen

Jumping the Bite

Intrusion

Settling der Okklusion

uneingeschränkte Mundöffnung

Verankerung bei Lückenschluss im Unterkiefer von distal

Verankerungsmöglichkeit

hervorragend für die Beseitigung lateraler Abweichungen der Mandibula

Mechanik

Federkraft

Sprache weniger beeinträchtigt

keine Kassenleistung

geringe dentoalveoläre Nebenwirkungen

keine Vorbehandlung nötig

Mundhygiene gut möglich

skelettale Diskrapanz

gute Adaptation

zur Zeit keine Anwendung

wenig Rezidive

Langzeitergebnis stabil

stabiles Ergebnis nach Herbst und Headgear

Das Gerät für Deckbisse

bei Reparaturen ist nur Herbstscharnier betroffen, bei SUS und JJ aber auch MB-Apparatur

Erfolgsquote 50 %

wenig Stuhlzeit

zeitsparend

Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Behandlungsmitteln

erstaunliche Akzeptanz durch Patienten

Frage 9: Nachteile der Herbstapparatur:

**Antwortgruppe 1: eingeschränkte Mundbewegung/ unkomfortabel/
Eingewöhnungs- schwierigkeiten/ schlechte Ästhetik**

eingeschränkte Mundbewegung

Kauschwierigkeiten

Einschränkung der Bewegungsfreiheit

Kau-und Abbeißprobleme

geringe Einschränkung der Unterkiefer-Beweglichkeit

unbequem für Patienten

unkomfortabel

Dyskomfort

Tragekomfort

Eingewöhnung

Eingewöhnungsphase

Eingewöhnungsschwierigkeiten

Patientenbelastung in der ersten Woche

anfangs als unangenehm empfunden

gewisse Starrheit

sehr starr

steif

sperrig

ungünstige Ästhetik

schlechte Ästhetik

Ästhetik

Zwangsapparatur

manchmal für Patienten unbequem

Antwortgruppe 2: ungewollte dentoalveoläre Nebenwirkungen

Protrusion UK-Front

Mesialwanderung der unteren Zahnreihe

ungewollte dentoalveoläre Nebenwirkungen im Unterkiefer

teils starke dentale Ausweichungen

Mesialkipfung der Unterkiefer-Molaren

Intrusion der Sechser (bei Ormco)

zunehmender Engstand im Unterkiefer

starke dentale Auswirkung auf UK-Front

Intrusion 43 und 33, wenn festsitzend

Unterkieferfontzahnintrusion
transversale Erweiterung im Oberkiefer
reziproke Zahnbewegung
Anteinklination Unterkiefer-Front
Verankerung schwach
Verankerungsverlust in der Unterkieferfront
Nebenwirkungen, vor allem Frontzahnprotrusion
teilweise Unterkieferfrontzahnintrusion

Antwortgruppe 3: hoher Aufwand (Technik, Arbeit, Zeit)

aufwändige Technik
hoher Laboraufwand
technischer Aufwand
aufwändige Herstellung
Aufwand
hoher Aufwand
aufwändig
hoher Arbeitsaufwand
erhöhter Arbeitsaufwand
Zeitaufwand
hoher Zeitaufwand
viel Stuhlzeit
Eingliederungsaufwand
Eingliedern schwierig
umständlich einzugliedern
arbeitsaufwändig

Antwortgruppe 4: reparaturanfällig der Apparatur

sehr reparaturanfällig
reparaturanfällig
Reparaturen
häufige Reparaturen
aufwändige Reparaturen
technische Probleme
großer Aufwand, wenn Reparatur erforderlich
bei Reparatur meist komplette Apparatur entfernen
Reparatur schwierig
viel Arbeit mit Reparaturen
Störanfälligkeit

Defekte
Defektrate
Bruchanfälligkeit
Bruch
Bruchgefahr
Bruchanfällig an Lötstellen
bei gelöteten Kronen häufig Bruch
Bruch der Bänder
Reparatur der Bänder
geht schnell kaputt

Antwortgruppe 5: Lockerung der Apparatur

Apparatur fällt öfter heraus
Lockerung der Apparatur
Lösen der gegossenen Schienen vor Behandlungsende
Lösen der Apparatur bei kurzen klinischen Kronen
häufiges Rezementieren
gelegentlich rezementieren

Antwortgruppe 6: Nicht-Akzeptanz

Akzeptanzprobleme bei Eltern und Patienten
20% der Patienten tolerieren Gerät nicht
Patiententoleranz
Akzeptanz durch Patienten
Nicht-Akzeptanz
Motivations-Akzeptanz-Gespräch mit Patienten
schlecht toleriert

Antwortgruppe 7: hohe Kosten/keine Kassenleistung

Kosten
hohe Kosten
teuer
Diskussion mit Eltern über Kosten
zu teuer
hohe Kosten bei Schienen
Patient hat hohe Kosten
hoher Kostenaufwand
keine Kassenleistung

Privatleistung

Abrechnungsproblem

keine Akzeptanz bei Kassen

Überzeugung der Eltern wegen GOZ-Liquidation

Gutachterproblematik

Antwortgruppe 8: Rezidivgefahr

Rezidivgefahr groß, wenn keine konsequente Retention

Rezidivgefahr groß, wenn Patient nicht mitmacht

Rezidivgefahr

Antwortgruppe 9: schlechte Mundhygienemöglichkeit

Mundhygiene erschwert

Mundhygiene

schlechte Mundhygiene-Möglichkeit

Hygienefähigkeit

Hygiene

Reinigung

Reinigungsaufwand

Zahnpflege

Zahnpflege erschwert

Antwortgruppe 10: Komplikationsrisiko

oft Komplikationen

Komplikationsrisiko

starke Schmerzen

Einsetzen oft schmerzhaft

Kopfschmerzen

Druckstellen

Wangenirritationen

Ulcer

Gingivairritationen

Entzündungen

Aspirationsgefahr beim Lösen

Antwortgruppe 11: Sonstiges

nicht für sensible Patienten

keine Nachteile

Patienten-Mitarbeit

noch keine Erfahrung

bei der herausnehmbaren Variante soll die Tragezeit 22 Stunden betragen

ungünstig bei vertikalem Wachstum

schlechte Honorierung

kann nicht gleichzeitig mit MB angewendet werden

Handhabung

bessere Mundhygiene nötig

Okklusionsstörungen

gelegentlich frontal offener Biss

Detailausformung der Zahnbögen unmöglich

MB-Nachbehandlung nötig

Feineinstellung der Okklusion schwierig

Abhängigkeit von einem Fremdlabor

Frage 10: Welches sind die häufigsten Komplikationen?

Antwortgruppe 1: Lösen der Apparatur von den Zähnen

Lösen der Bänder bzw. Kronen
Lockerung der Bänder
Lockerung der Molarenbänder
Lockerung der Kronen
Lockerung
Lockerung der Befestigung
Lockerung der Zementierung
Befestigungsteile lösen sich
Ablösung
löst sich
lose Bänder
Unterkiefer-Eckzahnbander gelockert
Lösen der unteren Eckzahnbander
Lockerung der Apparatur
Lösen des Gerätes
Defekte der Zementierung
Lösen von Zement bei gegossenen Schienen
Dezementierung
Rezementierung
Lösen der Schienen
Verlust von gegossenen Schienen, danach häufig passunfähig
häufiges Wiedereinsetzen von Schienen, dann oft Passungenauigkeit

Antwortgruppe 2: Defekte der Apparatur

Defekte
Lötstellen
defekte Lötung bei Verankerung an Kronen und Bändern
Bruch der Lötstellen
Bruch der Lötstellen an 33 und 43
Bänderriß im Bereich der Lötstellen
Bruch der Lötstellen Scharnier-Band
defekte Lötstellen
Abtrennung an der Lötstelle
Defekte der Apparatur
Brechen der Apparatur

Brüche
Bruch der Attachements
Bruch der Verschraubungen
Schraubenbrüche
Defekte der Schrauben
Abbrechen eines Knöpfchens
Bogenbruch
Bruch der Bänder
Bruch der Bänder im Oberkiefer
Bruch der Bänder im Unterkiefer
Bruch der Bänder an 33 und 43
Bruch der Bänder an 34 und 44
Bruch Regio 33 und 43
Bruch UK-Eckzahn
gerissene Bänder
Bänderriss
Rambo-Verhalten der Patienten führt zum Bänderriss
Riss
gerissene Molarenbänder
Fraktur der Molarenbänder
gerissene Unterkiefer-Prämolarenbänder
UK-Eckzahnbander gerissen
Defekte der Bänder
Defekte der Bänder 33 und 43
Bänder 33 und 43 defekt
Zerstörung
Reparaturanfälligkeit
Defekte am Scharnier
Scharnierbruch
Scharnierbruch im Unterkiefer
Verbiegen der Verbindungselemente
Verbiegen der Stangen
Bruch der oberen Befestigungen
Bruch der Kronen
Materialermüdung
Bruch Ballpin im Oberkiefer
Bruch der Oberkieferpins
Drahtbruch distal 33 und 43
Defekte des Gewindes
Bruch der Kunststoffschienen
Reparaturen der Bänder

Ausbrechen der Stege
Reparaturen
Reparaturen der Bänder
Ausbrechen der Stege
Reparaturanfälligkeit
Schrauben drehen sich raus
Verlust der Schrauben
lockere Schrauben
Bracketverlust

Antwortgruppe 3: Mundschleimhautläsionen

Druckstellen bukkal der Sechser
Druckstellen in der Unterkiefer-Umschlagfalte
Druckstellen im Bereich der Wangen
Druckstellen lingual der UK-Front
Druckstellen
Ulcer
Ulzerationen im Bereich der Wange
Weichteilulzerationen
Verletzungen
anfangs Mundschleimhautprobleme
Mundschleimhautirritationen
Mundschleimhautläsionen
Scheuerstellen
Schrauben stehen weit vor

Antwortgruppe 4: Abnahme problematisch

Probleme beim Entfernen der Apparatur
Abnahme evtl. problematisch

Antwortgruppe 5: keine oder selten

keine
keine bekannt
eigentlich keine
insgesamt wenig Störfälle
selten

Antwortgruppe 6: Schmerzen/Beschwerden

Schmerzen im Gelenk und in den Muskeln

Kopfschmerzen

Patienten haben Beschwerden, sind gefühlsmäßig eingeschränkt

Beschwerden in der ersten Woche beim Kauen

Antwortgruppe 7: geringe Patientenakzeptanz bzw. -komfort

bei Patienten unbeliebt

keine Akzeptanz durch Patienten

Gewöhnung zum Teil problematisch

Adaptationsprobleme

Kauschwierigkeiten

Antwortgruppe 8: Aushaken des Teleskopmechanismus

Verbiegen und herausrutschen der Stangen

bei weiter Mundöffnung springen Führungsstäbe heraus

aushaken beim Gähnen

Teleskope/Stange ausgehakt

Antwortgruppe 9: Nebenwirkungen

Intrusion der Oberkieferseitenzähne

bei sehr aktiven Patienten verstärkte Nebenwirkungen

Protrusion der Front

Antwortgruppe 10: Sonstiges

zu 50% Rezidive

schwierige Handhabung

Gejammer (besonders von Müttern)

hohe Kosten

Abrechnungsprobleme

Schrauben stehen weit vor

Behandler kann wg. kurzer Behandlungszeit keine Aussage machen

noch keine Erfahrung

zu rabiat!

Frage 12: Wenn sie die Herbst-Apparatur nicht einsetzen, warum nicht?

1. Antworten der Behandler, welche die HA grundsätzlich benutzen:

Antwortgruppe 1: keine Kostenübernahme

Kosten
Kostengründe
Kostengründe und dadurch Ablehnung durch die Eltern
Kosten sind Problem für die Eltern
finanzielle Gründe beim Patienten
zu teuer, deshalb nur selektive Verwendung möglich
wenn Patient Kosten nicht übernehmen kann
wenn die Leistung nicht bezahlt werden kann oder will
Patient kann nicht zahlen
Abrechnungsproblematik
keine Kostenübernahme
keine Kassenleistung
mehr Bänder nötig, als die Kassen bezahlen
Ablehnung durch Gutachter bei Kassenpatienten
weil sie von Kassen und Gutachtern abgelehnt wird

Antwortgruppe 2: Nicht-Akzeptanz des Patienten

Ablehnung des Patienten
nur wenn Patient ablehnt
Patienten ablehnung
wegen Nicht-Akzeptanz des Patienten

Antwortgruppe 3: mangelnde Compliance

wenn Patienten-Mitarbeit nicht sicher
mangelnde Mundhygiene und Compliance
wenn keine Compliance
bei schlechter Compliance
bei unzuverlässigen Patienten

Antwortgruppe 4: Patient zu jung (dental/skelettal)

wenn Patient vor Wachstumsgipfel: Begg –Technik

wenn Patient zu jung (Verankerung zu schwach)

Patient zu jung

Alter des Patienten

vor Ende des pubertären Wachstums

wenn noch Milchzähne

Antwortgruppe 5: Aufwand

Aufwand

hoher Aufwand

aufwändig

sehr aufwändig

Zeitaufwand

technischer Aufwand

Antwortgruppe 6: bei eindeutigen OP-Fällen

wenn Chirurgie besser

bei eindeutigen OP-Fällen

Antwortgruppe 7: wenn Behandlungsalternativen möglich sind

wenn Alternativen möglich sind

wenn als Alternative FKO möglich ist, und Patient dies wünscht

wenn FKO-Behandlung möglich

wenn Vorbehandlung mit FKO erfolgreich

bei Standard-Fällen und günstiger Wachstumsrotation lieber FKO

zunächst verwendet Behandler einfachere Alternativen

weil herausnehmbare Geräte weniger aufwendig sind

mögliche fachliche Alternativen wie Sabbagh-Feder, Bite-Fixer, Jasper Jumper

weil DUP, Twin-Block und Jasper Jumper bei normaler Mitarbeit des Patienten genau so wirksam sind

es gibt technisch robustere, reparaturfreundlichere und gewebeschonendere Geräte mit besserer individueller Justierung

vorerst Versuch mit herausnehmbaren Geräten z. B. Vorschubdoppelplatte

Herstellung komplizierter als beim Aktivator

Jasper Jumper geht auch

Antwortgruppe 8: Bricht zu häufig

Bruchgefahr
bricht zu häufig
wg. Bruch und lockerer Schrauben
technische Probleme
Reparaturen

Antwortgruppe 9: Bei Protrusion der Unterkieferfront

kein Einsetzen bei Protrusion der UK-Front
Protrusion der UK-Front
starke UK-Frontzahn-Protrusion

Antwortgruppe 10: Sonstiges

wenn Bissumstellung nicht erforderlich
Zustand der Zähne
hält nicht so gut
Indikation nur bei geringer Mitarbeit/geringem Restwachstum
bei vertikalem Wachstum
schmale Symphyse
bei Erwachsenen sollte die Bisslage möglichst nicht mehr als $\frac{1}{2}$ Pb distal sein
nur in Verbindung mit MB
bei motorischen Störungen der Zungenmuskulatur
Rezidive in mehr als der Hälfte der Fälle
langsamer Adaptationsmechanismus
schwierig einzugliedern
Zeitverlust am Stuhl, besonders beim Eingliedern

2. Behandler, welche die Herbst-Apparatur grundsätzlich nicht verwenden:

Antwortgruppe 1: schlechter Komfort / Zumutung für Patienten / geringe Patienten-akzeptanz

Komfort

unkomfortabel für Patienten, da zu starr

für Patienten zu unkomfortabel

zu unbequem für Patienten

ist unbequemer als Aktivator

schlechter Komfort

es gibt komfortablere Alternativen

Behandler möchte die Herbstapparatur selbst nicht im Mund Tragen

Zumutung für Patienten

Patient kann sich oft nicht helfen

erscheint Behandler zu brutal

möchte das Gerät Kindern nicht zumuten

möchte Patienten behandeln und nicht quälen

schwierig für Patienten

für Jugendliche zu umständlich

wird schwierig toleriert

geringe Patientenakzeptanz

Akzeptanzprobleme

schlechte Akzeptanz

Patientenablehnung

für Patienten kaum akzeptabel

die meisten Patienten lehnen sie ab

Schwierigkeiten dem Patienten das rigide Gerät nahe zu bringen

scheint dem Behandler schwer vermittelbar

schlechte Compliance

eingeschränkte Beweglichkeit

zu geringe Beweglichkeit des Unterkiefers

Störungen beim Kauen (zumindest am Anfang)

Antwortgruppe 2: Ist zu starr/ zu grob mechanisch/ zu unphysiologisch/ zu große Kräfte/ Zwangsbehandlung

Respekt vor dieser sehr starren Apparatur
starres System
zu unflexibel
ist zu starr
zu starr und zu unbeweglich
ablehnende Haltung gegen mechanistische Vorgehensweise
grob mechanisch wirkend
zu mechanisch
zu unphysiologisch
wg. unphysiologischer Wirkung
unphysiologisch überhöhte Führung
zu große Kräfte
zu hohe unkontrollierte Kräfte
zu Beginn der Entwicklung der Herbst-Apparatur waren es zu starre und zu große Kräfte
wird psychologisch gesehen als Zwangsmaßnahme bewertet
Zwangscharakter
Zwangsbehandlung
zwingt Patienten zu stark in die Vorlage
Zwangsposition Mandibula
zu unfunktionell

Antwortgruppe 3: Behandler verwendet Alternativen/oder sieht keine Indikation

verwendet lieber Jasper Jumper
mit Jasper Jumper ebenfalls erfolgreich
bevorzugt Jasper Jumper
verwendet lieber Jasper Jumper, da Aufwand hier geringer
ist mit Jasper Jumper vertraut
bei Spätfällen: Jasper Jumper
Jasper Jumper wird bevorzugt : leichter einzusetzen, ohne Labor, geringere Kosten,
angenehmer zu tragen
Team ist eingearbeitet mit Jasper Jumper und Flex Developer
Praxis hat gute Routine mit Jasper Jumper
Praxisteam ist auf Jasper Jumper eingespielt
Jasper Jumper ist besser, da angenehmer und einfacher zu tolerieren
bessere Akzeptanz bei Jasper Jumper
Jasper Jumper ist sympathischer

Jasper Jumper ist komfortabler
gute Erfahrung mit Jasper Jumper
nicht so gut mit Multibracket-Apparatur zu kombinieren wie Jasper Jumper
Jasper Jumper und Sabbagh-Universal-Spring erfüllen gleichen Zweck einfacher
Ersatzapparaturen bei Multibracket-Apparatur, Jasper Jumper bzw. Modifikationen
benutzt Flex Developer (Kräfte besser zu variieren, keine Laborarbeit nötig)
Bite-Fixer war damals populär, einfache Integration und Multibracket-Apparatur
Behandler ist erfolgreich mit Aktivator/Fränkel II
gute Erfolge mit Headgear und Aktivator (dabei sind auch Laborkosten günstiger)
früher Beginn mittels FKO
Behandler arbeitet gerne mit FKO-Geräten
weil ich FKO für physiologischer halte
gute Erfahrung mit herausnehmbaren FKO-Geräten
gute Erfolge mit anderen Geräten
gute Erfolge mit herausnehmbaren Geräten
Verwendung von anderen Apparaturen bevorzugt
FKO bevorzugt, besonders Bionator
Aktivator und Bionator bevorzugt
FKO-Geräte werden besser akzeptiert
benutzt FKO-Geräte, da er keine Complianceprobleme kennt
bevorzugt FKO-Geräte
Behandler verwendet Alternativen, da sie gleichzeitig mit kompletter Multibracket-Apparatur
angewendet werden können
zu unflexibel für parallele Multibracket-Behandlung
benutzt andere Geräte
ist erfolgreich mit anderen Geräten
verwendet Alternativen
arbeitet mit anderen Geräten
kommt mit Varianten zurecht
beseitigen den Distalbiß mit anderen Methoden
kommt mit anderen Apparaturen gut klar
gute Erfolge mit anderen Apparaturen, die für Patienten angenehmer sind
Bißeinstellung erfolgt mit anderen Geräten
Behandler gibt herausnehmbaren Geräten den Vorzug
genügend Alternativen vorhanden
es gibt Besseres
nicht erforderlich
es gibt andere Möglichkeiten
bei Kindern: FKO, wenn Multibracket, dann Forsus-Feder. Bei Erwachsenen: Nein! Wegen TMJ
Behandler kommt mit Vorschubdoppelplatte und intermaxillären Gummizügen aus
verwendet lieber Multibracket-Apparatur und Klasse-II-Gummizüge

Distalbiß kann auch anders korrigiert werden
Behandler bevorzugt Alexander-Technik
Behandler arbeitet erfolgreich mit Herbst-Hybrid
kein Bedarf aufgrund des diagnostischen und therapeutischen Praxiskonzeptes
hat für Therapiemaßnahmen des Behandlers keine Bedeutung
entspricht nicht der Behandlungsphilosophie des Behandlers
bei ausreichendem Wachstum überflüssig
Behandler sieht keine Notwendigkeit
keine Indikation

Antwortgruppe 4: Aufwand (Zeit, Labor) zu groß

aufwändig
Aufwand
zu aufwändige Handhabung
Handhabung aufwändig
zu aufwändig für Behandler
aufwändige Konstruktion
zu viel Aufwand
umständlich
zu kompliziert
Handling
Einsetzen zu aufwändig
aufwändiges Fixieren
zu hoher Zeitaufwand
Zeitaufwand beim Einsetzen
Zeitaufwand
Herstellungsaufwand
aufwändige Laborarbeiten
zu großer Laboraufwand
zu schwierig in der Herstellung
aufwändige technische Herstellung
kompliziert in der Herstellung
aufwändige Technik im Labor
hoher technischer Aufwand
Laborarbeiten erforderlich
zu aufwändig in der Herstellung und am Stuhl

Antwortgruppe 5: Unkenntnis

Unkenntnis

keine Detailkenntnisse

wenig Erfahrung

keine Erfahrung

keine praktische Erfahrung

Behandler ist noch nicht mit der Apparatur vertraut

noch nicht vertraut mit der Anwendung

noch nicht ausreichend informiert

nicht ausreichend gelernt

noch keine Fortbildung gemacht

hat erst vor kurzem einen Fortbildungskurs besucht

Behandler warten noch auf Durchführung einer Fortbildung

in Ausbildung kaum verwendet und kennen gelernt

Patienten mit Indikation werden an Uniklinik überwiesen, da keine Erfahrung

Erfahrung fehlt, Behandler möchte sich noch fortbilden

fehlende klinische Erfahrung

Behandler hat sehr konträre Meinungen gehört und gelesen, sucht Fortbildungsmöglichkeit

Antwortgruppe 6: Herbstapparatur soll zukünftig eingesetzt werden

einige Fälle sind in Vorbehandlung

wird zukünftig eingesetzt

in Zukunft geplant

Herbstapparatur soll zukünftig eingesetzt werden

Antwortgruppe 7: Behandler verwendet keine Non-Compliance-Geräte

Behandler verwendet keine Non-Compliance-Geräte

nicht kooperative Patienten werden nicht behandelt (bei kooperativen Patienten: FKO-Geräte)

Nicht-tragen von FKO (Golf) muß nicht mit teurer Herbst-Apparatur (Mercedes) belohnt werden. Diese Patienten werden die aufwändige Mundhygiene nicht erbringen.

Antwortgruppe 8: Defekthäufigkeit

häufig kaputt

hoher Reparaturaufwand

Reparaturanfällig

häufige/zu viele Reparaturen

Bruchreparaturen

Bruch

hohe Bruchgefahr

zu häufige Brüche

Behandler hat zu viele Apparatur-Schäden gehabt

Defekthäufigkeit

Unsicherheit wg. Reparaturen, die sehr zeitaufwendig sein sollen

Kollegen haben über Reparaturanfälligkeit berichtet

hängt sich aus

negative Erfahrung mit aushaken der Scharniere

Antwortgruppe 9: zu hohe Kosten für Patienten

Kostengründe

Kosten

zu hohe Kosten für Patienten

lange Patienten-Gespräche wegen Kosten

Patient/Eltern sind nicht bereit, die anfallenden Kosten zu tragen

Patient akzeptiert Kosten nicht

Patienten müßten zuzahlen, aber Praxis liegt in sozial schwachem Gebiet

die Praxis befindet sich in einem sozial schwachen Gebiet

mangelnde Klientel (Privatzahler)

weil Privatleistung für viele Patienten zu teuer

Privatleistung

teuer in der Anwendung

zu teuer

Labor zu teuer

kostenintensiv

Patienten wollen nicht zahlen

sehr kostenintensiv, wenn Modellguß

Gebot der Wirtschaftlichkeit nicht erfüllt

Behandler verwendet günstigere Apparaturen

Abrechnungsprobleme

keine Kassenleistung

nicht kassenwirtschaftlich

Antwortgruppe 10: mögliche Kiefergelenkschädigung

kaputte Kiefergelenke
Behandler hat Angst vor Kiefergelenksschäden
Kiefergelenksprobleme
zu zwanghafte Kiefergelenksbeanspruchung
Behandler lehnt jede Behandlung ab, die den Kondylus aus der Fossa zieht
Risiko für Kiefergelenk
Gelenkprobleme trotz gegenteiliger Literaturangaben
mögliche Kiefergelenkschädigung
früher Gelenkprobleme
schädigt Kiefergelenk (Zentrik wird mit Füßen getreten)
unangenehm für das Kiefergelenk

Antwortgruppe 11. subjektive Abneigung

keinen bestimmten Grund
hat sich bisher nicht ergeben
subjektive Abneigung
gefällt nicht (gefühlsmäßig)
gefällt Behandler nicht
wurde in der Ausbildung als negativ bewertet
zur Zeit der Fachausbildung galt die Herbstapparatur als obsolet

Antwortgruppe 12: Nebenwirkungen

Protrusion der UK-Front
biomechanische Nebenwirkung auf UK-Front und obere Molaren
starke Protrusion der UK-Front
unerwünschte Zahnbewegungen
unerwünschte Zahnstellungsänderung
Überbelastung der Ankerzähne

Antwortgruppe 13: Verletzungen von Gingiva und Wangenschleimhaut

Wangendruckstellen
Verletzungen von Gingiva und Wangenschleimhaut

Antwortgruppe 14: keine guten Erfahrungen

keine guten Erfahrungen bei früherem Einsatz

keine guten Erfahrungen

bisher schlechte Erfahrungen

schlechte Erfahrung in Ausbildungszeit

verschiedene Anläufe genommen die mangels Compliance fehlschlugen

Antwortgruppe 15: Sonstiges

kariöse Defekte

Okklusionszwang

kein skelettaler Effekt

Apparatur ist dem Behandler zu auffällig

Rezidivgefahr nicht geringer als bei herkömmlichen Methoden

kein Notdienst für Wochenende und Urlaub bei Bruch

fehlendes Fachlabor

kein Techniker vorhanden zum Löten der Apparatur

Frage 13: Verwenden Sie Varianten der Herbstapparatur? Wenn ja, welche?

Antwortgruppe 1: Nein

nein
nicht mehr
verschiedene Anläufe genommen, die mangels Compliance fehlschlugen
früher Jasper Jumper, jetzt nicht mehr
nur ein mal mit viel Theater
keine
nein, nur probeweise
früher Jasper Jumper, aber viel zu reparaturanfällig
früher Jasper Jumper
noch nicht
zukünftig Jasper Jumper

Antwortgruppe 2: Jasper Jumper

Jasper Jumper
Jasper Jumper von American Orthodontics
Jasper Jumper von Dentaaurum
Jasper
Original Jasper Jumper
Jasper Jumper original mit Teilbögen
Jasper Jumper, aber nur bei Klasse III
Jasper Jumper, Dentaaurum Variante

Antwortgruppe 3: Flex Developer

Flex Developer
Developer
Flex Developer nach Wiesauer

Antwortgruppe 4: Bite-Fixer

Bite-Fixer

Bite-Fixer vonOrmco

Antwortgruppe 5: Eureka-Spring

Eureka-Spring

Eureka-Sprung

Eureka

Antwortgruppe 6: Sabbagh-Universal-Spring

Sabbagh-Universal-Spring

Sabbagh

SUS

Sabbagh-Universal-Spring (Dentaurum-Variante)

Antwortgruppe 7: Wilson-Apparatur

Wilson-Apparatur

Wilson-Technik

Wilson-Bogen

Wilson

Wilson-Apparatur mit Gummizügen

Antwortgruppe 8: MALU

MALU,

MALU an Multibracket

Malo-Set

Antwortgruppe 9: sonstige Angaben

Distalisationsbionator

Gummizüge

Pletcher-U-II-Coin

Headgear

Twin-Force

Twin-Block
Mara
Herbst-Variante nach Richter
Bite-Jumping-Appliance
J-Hooks + Klasse-II-Gummizüge
FKO-Geräte
Core-Spring
Ist-Gerät nach Hinz
Schnarchgerät
Herbst-Variante nach Fischer
Vogt-Feder von Unitek
Bite-Corrector
Jones Jig
Forsus Flat Spring
Forsus-Feder
Forsus
Forsus Bänder 3M
Forsus-System von Unitek
Gac
verschiedene, wegen BEMA fast nur noch Gummis
Ormco
Pendulum

Anhang zum Ergebnisteil:

Antworten auf den fachlichen Teil

Frage 1: Kennen Sie die Herbstapparatur?

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
Ja	422	99,3
Nein	3	0,7
Antworten insgesamt:	425	100

Frage 2: Verwenden Sie die Herbstapparatur?

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
Ja	161	38,2
Nein	261	61,8
Antworten insgesamt:	422	99,3

Frage 3: Seit wie vielen Jahren verwenden Sie die Herbst-Apparatur?

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
1 Jahr	22	13,8
2-3 Jahre	39	24,4
3-5 Jahre	38	23,8
5-10 Jahre	36	22,5
mehr als 10 Jahre	23	14,4
<u>Sonstiges:</u>		
zukünftig	2	1,3
Antworten insgesamt:	160	37,6

die Antworten unter „Sonstiges“ wurden handschriftlich hinzugefügt.

Frage 4: Welche Konstruktionsart verwenden Sie?

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
feststehend	147	91,9
herausnehmbar	5	3,1
beides	8	5,0
Antworten insgesamt:	160	37,6

Frage 4, b: Befestigung an?

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
gegossene Schienen	59	36,6
konfektionierte Kronen	22	13,7
Bänder	97	60,2
Kunststoffschienen	22	13,7
<u>Andere:</u>		
Gußkronen	2	1,2
direkt am Bogen (Malu)	7	4,3
Platten	2	1,2
Bänder mit Verstärkung durch Lötstellen	2	1,2
Emden-Herbst-Apparatur	1	0,6
Antworten insgesamt:	161	37,9

Frage 5: Bei welcher Indikation setzen Sie die Herbst-Apparatur ein?

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
Distalbißbehandlung	160	99,4
Angle-Klasse II:1	38	35,2
Angle-Klasse II:2	4	3,7
beide Angle-Klassen	66	61,1
Antworten insgesamt bei diesem Teil	108	100
ab ½ Prämolarenbreite	55	36,2
ab ¾ Prämolarenbreite	66	43,4
ab 1 Prämolarenbreite	31	20,4
Antworten insgesamt bei diesem Teil	152	100
Zur Vermeidung chirurgischer Bißlagekorrekturen	130	80,7
Platzgewinn im Oberkiefer im Zuge der Distalbißkorrektur	63	39,1
Behandlung von Patienten mit Funktionsstörungen	54	33,5
<u>Sonstiges (handschriftlich hinzugefügt):</u>		
- bei schlechter Mitarbeit	1	0,6
- Lückenschluß im Unterkiefer bei Nichtanlage	1	0,6
- bei allen Patienten jenseits des pubertären Wachstumsschubes unabhängig vom Ausmaß der Distalokklusion	1	0,6
Antworten insgesamt:	161	37,9

Frage 6: Wie häufig setzen Sie die Herbst-Apparatur bei den oben genannten Indikationen ein?

Antworten	Anzahl Personen	Prozent (%)
A. Distalbiss		
1 = nie	2	1,4
2	79	54,1
3	45	30,8
4	12	8,2
5 = immer	3	2,1
<u>Sonstiges:</u>		
2-3	2	1,4
3-4	1	0,7
noch keine Erfahrung	1	0,7
finanzabhängig	1	0,7
Antworten insgesamt bei diesem Teil	146	100
B. Vermeidung Chirurgie		
1 = nie	12	9,3
2	53	41,1
3	30	23,3
4	17	13,2
5 = immer	12	9,3
<u>Sonstiges:</u>		
1-2	1	0,8
2-3	1	0,8
noch keine Erfahrung	1	0,8
finanzabhängig	1	0,8
individuell	1	0,8
Antworten insgesamt bei diesem Teil	129	100
C: Platzgewinn im Oberkiefer im Zuge der Distalbissskorrektur		
1 = nie	35	38,9
2	24	27,7
3	21	23,3
4	6	6,7
5 = immer	1	1,1
<u>Sonstiges:</u>		
noch keine Erfahrung	1	1,1
finanzabhängig	1	1,1
individuell	1	1,1
Antworten insgesamt bei diesem Teil	90	100

D: Behandlung von Patienten mit Funktionsstörungen		
1 = nie	41	48,2
2	28	32,9
3	9	10,6
4	3	3,5
5 = immer	1	1,2
<u>Sonstiges:</u>		
noch keine Erfahrung	1	1,2
finanzabhängig	1	1,2
individuell	1	1,2
Antworten insgesamt bei diesem Teil	85	100
Antworten insgesamt:	153	36,0

Die Antworten „noch keine Erfahrung“, „finanzabhängig“ und „individuell“ wurden handschriftlich hinzugefügt.

Frage 7: Bei welcher Altersgruppe verwenden Sie die Apparatur?

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
6-9 Jahre:		
1 = nie	78	88,6
2	6	6,8
3	3	3,4
4	0	0
5 = immer	0	0
<u>Sonstiges:</u>	1	1,1
noch keine Erfahrung		
Antworten insgesamt bei diesem Teil	88	100
10-13 Jahre:		
1 = nie	19	16
2	50	42
3	26	21,8
4	16	13,4
5 = immer	3	2,5
<u>Sonstiges:</u>		
1-2	1	0,8
3-4	1	0,8
„10-13 Jahre“ angekreuzt ohne Angabe der Häufigkeit	2	1,7
noch keine Erfahrung	1	0,8
Antworten insgesamt bei diesem Teil	119	100

14-17 Jahre:		
1 = nie	0	0
2	44	29,3
3	54	36
4	28	18,7
5 = immer	21	14
<u>Sonstiges:</u>		
3-4	1	0,7
„14-17 Jahre“ angekreuzt ohne Angabe der Häufigkeit	1	0,7
noch keine Erfahrung	1	0,7
Antworten insgesamt bei diesem Teil	150	100
über 18 Jahre:		
1 = nie	37	36,3
2	33	32,3
3	9	8,8
4	8	7,8
5 = immer	14	13,7
<u>Sonstiges:</u>		
noch keine Erfahrung	1	1
Antworten insgesamt bei diesem Teil	102	100
Antworten insgesamt:	154	36,2

Die Antwort „noch keine Erfahrung“ wurde handschriftlich hinzugefügt.

Frage 8: Worin bestehen ihrer Meinung nach die wesentlichen Vorteile der Herbstapparatur?

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
Complianceunabhängig	96	60,8
kurze Behandlungsdauer/24-stündige Wirkung	53	33,5
zuverlässiger, planbarer Behandlungseffekt	39	24,7
Einsatz bei geringem oder nach abgeschlossenem Wachstum	22	13,9
Vermeidung von Chirurgie/ Wirkung bei bisheriger Therapieresistenz	16	10,1
<u>Sonstiges:</u>	76	48,1
Headgeareffekt/Vermeidung von Extraktionen	12	7,6
Stabilität des Behandlungsgerätes	9	5,7
gelenkschonend/-therapierend	5	3,2
bequem	5	3,2
skelettale Veränderung	4	2,5
wenig Rezidive	2	1,3
stabile Kondylenposition	1	0,6
kosmetisch und hygienisch akzeptabel	1	0,6
weiter Einsatzbereich	1	0,6
Behandlungsvielfalt	1	0,6
Einsatz bei bestehender Zungenfehlfunktion, die oft eine Ventralentwicklung verhindert	1	0,6
Korrektur der Vertikalen und Sagittalen	1	0,6
günstigere Wirkungsrichtung als Klasse-II-Elastics (keine Kippung der Kauebene)	1	0,6
schonende Behandlung	1	0,6
bessere Ästhetik wegen gutem Profil	1	0,6
Kombination mit Gaumennahterweiterung	1	0,6
gut bei unilateralen Umstellungen und seitenungleichen Distalbissen	1	0,6
Jumping the bite	1	0,6
Intrusion	1	0,6
Settling der Okklusion	1	0,6
uneingeschränkte Mundöffnung	1	0,6
Verankerung bei Lückenschluß im Unterkiefer von distal	1	0,6
Verankerungsmöglichkeit	1	0,6
hervorragend für die Beseitigung lateraler Abweichungen der Mandibula	1	0,6
Mechanik	1	0,6
Federkraft	1	0,6
Sprache weniger beeinträchtigt	1	0,6
keine Kassenleistung	1	0,6
geringe dentoalveoläre Nebenwirkungen	1	0,6
keine Vorbehandlung nötig	1	0,6
Mundhygiene gut möglich	1	0,6
skelettale Diskrepanz	1	0,6
gute Adaptation	1	0,6
das Gerät für Deckbisse	1	0,6
bei Reparaturen ist nur Herbstscharnier betroffen, bei SUS oder Jasper Jumper aber auch Multi-Bracket-Apparatur	1	0,6
Langzeitergebnis stabil	1	0,6

stabiles Ergebnis nach Herbst und Headgear	1	0,6
Erfolgsquote 50%	1	0,6
wenig Stuhl-Zeit	1	0,6
zeitsparend	1	0,6
Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Behandlungsmitteln	1	0,6
erstaunliche Akzeptanz durch Patienten	1	0,6
zur Zeit keine Anwendung	1	0,6
nicht auszuwerten	2	1,3
Antworten insgesamt:	158	37,2

Frage 9: Welches sind die Nachteile der Herbst-Apparatur?

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
reparaturanfällig	59	39,1
hohe Kosten/keine Kassenleistung	50	33,1
hoher Aufwand (Technik, Arbeit, Zeit)	30	19,9
ungewollte dentoalveoläre Nebenwirkungen	28	18,5
eingeschränkte Mundbewegung/ unkomfortabel/ Eingewöhnungsschwierigkeiten/schlechte Ästhetik	26	17,2
<u>Sonstiges:</u>	59	39,1
Komplikationsrisiko	11	7,3
schlechte Mundhygienemöglichkeit	9	6,0
Nicht-Akzeptanz	7	4,6
Lockerung von den Zähnen	6	4,0
Rezidivgefahr	4	2,6
es gibt keine Nachteile	3	2,0
Handhabung	2	1,3
nicht für sensible Patienten	1	0,7
Patienten-Mitarbeit	1	0,7
bei der herausnehmbaren Variante soll die Tragezeit 22 Stunden täglich betragen	1	0,7
ungünstig bei vertikalem Wachstum	1	0,7
schlechte Honorierung	1	0,7
kann nicht gleichzeitig mit Multi-Bracket-Apparatur angewendet werden	1	0,7
bessere Mundhygiene nötig	1	0,7
Okklusionsstörungen	2	1,3
gelegentlich frontal offener Biß	1	0,7
Detailausformung der Zahnbögen unmöglich	1	0,7
Multi-Bracket-Nachbehandlung nötig	1	0,7
Feineinstellung der Okklusion schwierig	1	0,7
Abhängigkeit von einem Fremdlabor	1	0,7
noch keine Erfahrung	1	0,7
nicht auszuwerten	2	1,3
Antworten insgesamt:	151	35,5

Frage 10: Welches sind die am häufigsten auftretenden Komplikationen?

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
Defekte der Apparatur	104	69,3
Lockerung der Apparatur	46	30,7
Mundschleimhautläsionen	20	13,3
Sonstiges:	38	25,3
geringe Patientenakzeptanz bzw. –komfort	5	3,3
Aushaken des Telekopmechanismus	5	3,3
Schmerzen/Beschwerden	4	2,7
Nebenwirkungen	3	2,0
Abnahme problematisch	2	1,3
zu 50% Rezidive	1	0,7
schwierige Handhabung	1	0,7
Gejammer (besonders von Müttern)	1	0,7
hohe Kosten	1	0,7
Abrechnungsprobleme	1	0,7
Behandler kann wg. kurzer Behandlungszeit noch keine Aussage machen	1	0,7
zu rüben!	1	0,7
noch keine Erfahrung	1	0,7
keine/selten Komplikationen	9	6,0
nicht auszuwerten	2	1,3
Antworten insgesamt:	150	35,3

Frage 11: Wie würden Sie die Bedeutung der Herbst-Apparatur für ihre tägliche Arbeit einschätzen?

Bedeutung	Verwendung Herbst-Apparatur			
	ja (Anwender)		nein (Nichtanwender)	
	Anzahl	%	Anzahl	%
keine Bedeutung (1)	3	1,9	19	73,1
2	55	34,6	4	15,4
3	54	34	2	7,7
4	19	11,9	1	3,8
sehr hohe Bedeutung (5)	28	17,6	0	0
gesamt	159	100	26	100

Frage 12: Wenn Sie die Herbst-Apparatur nicht einsetzen, warum nicht?

1: Behandler, welche die Herbst-Apparatur verwenden:

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
keine Kostenübernahme	39	60,0
wenn Behandlungsalternativen möglich sind	12	18,5
Nicht-Akzeptanz des Patienten	7	10,7
<u>Sonstiges:</u>	41	63,1
Patient zu jung (dental/skelettal)	6	9,2
Aufwand	6	9,2
bricht zu häufig	6	9,2
bei Protrusion der Unterkieferfront	4	6,1
mangelnde Compliance	4	6,1
bei eindeutigen OP-Fällen	2	3,1
wenn Bißumstellung nicht erforderlich	1	1,5
Zustand der Zähne	1	1,5
hält nicht so gut	1	1,5
Indikation nur bei geringer Mitarbeit/ geringem Restwachstum	1	1,5
bei vertikalem Wachstum	1	1,5
schmale Symphyse	1	1,5
bei Erwachsenen sollte die Bißlage möglichst nicht mehr als ½ Pb sein	1	1,5
langsamer Adaptationsmechanismus	1	1,5
schwierig einzugliedern	1	1,5
nur in Verbindung mit Multibracket-Apparatur	1	1,5
bei motorischen Störungen der Zungenmuskulatur	1	1,5
Rezidive in mehr als der Hälfte der Fälle	1	1,5
Zeitverlust am Stuhl, besonders beim Eingliedern	1	1,5
antwortende Personen insgesamt bei diesem Teil (es waren mehrere Angaben pro Person möglich!)	65	100

2. Behandler, welche die Herbst-Apparatur nicht verwenden:

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
Behandler verwendet Alternativen oder sieht keine Indikation	86	34,9
Aufwand (Labor, Zeit) zu groß	43	17,5
zu hohe Kosten für Patienten	39	15,8
schlechter Komfort/ Zumutung für Patienten/ geringe Patientenakzeptanz	32	13,0
zu starr/ zu grob mechanisch/ zu unphysiologisch/ zu große Kräfte/ Zwangsbehandlung	31	12,6
Unkenntnis	27	11,0
Defekthäufigkeit	26	10,6

<u>Sonstiges:</u>	471	19,1
mögliche Kiefergelenkschädigung	11	4,5
subjektive Abneigung	8	3,2
Nebenwirkungen	6	2,4
keine guten Erfahrungen	5	2,0
Herbst-Apparatur soll zukünftig eingesetzt werden	4	1,6
Behandler verwendet keine Non-Compliance-Geräte	3	1,2
Verletzungen von Gingiva und Wangenschleimhaut	2	0,8
kariöse Defekte	1	0,4
Okklusionszwang	1	0,4
kein skelettaler Effekt	1	0,4
Apparatur ist dem Behandler zu auffällig	1	0,4
Rezidivgefahr nicht geringer als bei herkömmlichen Methoden	1	0,4
kein Notdienst für Wochenende und Urlaub bei Bruch	1	0,4
fehlendes Fachlabor	1	0,4
kein Techniker vorhanden zum Löten der Apparatur	1	0,4
Antworten insgesamt bei diesem Teil (es waren mehrere Angaben möglich)	246	100
antwortende Personen insgesamt bei dieser Frage (es waren mehrere Angaben pro Person möglich)	311	73,2

Frage 13: Verwenden Sie Varianten der Herbst-Apparatur? Wenn ja, welche?

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
Ja (zusätzlich Angabe der verwendeten Variante)	277	75,3
Ja ohne Angabe von Varianten	1	0,3
Nein	84	22,8
Sonstiges:	6	1,6
Nein (trotzdem Angaben von Varianten)	2	0,5
gelegentlich	1	0,3
nicht auszuwerten	3	0,8
Antworten insgesamt	368	86,6

verwendete Varianten:

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
Jasper Jumper	210	75,3
Flex Developer	62	22,2
Bite Fixer	30	10,8
<u>Sonstiges:</u>	71	25,4
Sabbagh-Universal-Spring	16	5,7
Eureka-Spring	9	3,2
MALU	9	3,2
Wilson Apparatur	6	2,2
Vorschubdoppelplatte	2	0,7
Mara	2	0,7
Ormco	2	0,7
Distalisationsbionator	1	0,4

Gummizüge	1	0,4
verschiedene, wg. BEMA fast nur noch Gummizüge	1	0,4
Pletcher-U-II-Coin	1	0,4
Headgear	1	0,4
Twin-Force	1	0,4
Twin-Block	1	0,4
Herbst-Variante nach Richter	1	0,4
Herbst-Variante nach Fischer	1	0,4
Bite-jumping-appliance	1	0,4
J-Hooks + Klasse-II-Gummizüge	1	0,4
FKO-Geräte	1	0,4
Core-Spring	1	0,4
Ist-Gerät nach Hinz	1	0,4
Schnarchgerät	1	0,4
Vogt-Feder von Unitek	1	0,4
Bite-Corrector	1	0,4
Jones-Jig	1	0,4
Forsus-Flat-Spring	1	0,4
Forsus-Feder	1	0,4
Forsus	1	0,4
Forsus-Bänder 3M	1	0,4
Forsus-System von Unitek	1	0,4
Gac	1	0,4
Pendulum	1	0,4
Antworten insgesamt:	279	75,8

Die Anzahl von 279 Personen bezieht sich auf alle Personen, die Varianten angegeben haben, also 277 Personen, die mit „Ja“ geantwortet und Varianten angegeben haben und 2 Personen, die mit „nein“ geantwortet haben, aber trotzdem Varianten angegeben haben.

Frage 14: Wie würden sie die Bedeutung der von Ihnen verwendeten Varianten der Herbst-Apparatur für Ihre tägliche Arbeit einschätzen?

Bedeutung	Verwendung von Herbst-Varianten							
	ja		nein		Frage 13 nicht beantwortet		gesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl gesamt Frage 13	Anzahl gesamt Frage 14
1	17	6,5	23	56,1	12	60	40	52
2	83	31,8	7	17,1	1	5	90	91
3	88	33,7	6	14,6	2	10	94	96
4	40	15,3	0	0	3	15	40	43
5	33	12,6	5	12,2	2	10	38	40
gesamt	261	100	41	100	20	100	302	322

Antworten auf den persönlichen Teil

1. Geschlecht:

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
männlich	181	55,5
weiblich	144	44,2
nicht auszuwerten	1	0,3
Antworten insgesamt	326	76,7

2. In welchem Jahr haben Sie ihr Staatsexamen gemacht?

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
vor 1970	54	16,1
zwischen 1970 und 1975	60	17,9
zwischen 1975 und 1980	61	18,2
zwischen 1980 und 1985	63	18,8
zwischen 1985 und 1990	51	15,2
zwischen 1990 und 1995	45	13,4
nach 1995	1	0,3
<u>Sonstiges:</u> nicht auszuwerten	1	0,3
Antworten insgesamt	336	79,0

3. In welchem Jahr haben Sie Ihre Facharztausbildung beendet?

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
vor 1970	14	4,2
zwischen 1970 und 1975	42	12,5
zwischen 1975 und 1980	48	14,3
zwischen 1980 und 1985	69	20,6
zwischen 1985 und 1990	55	16,4
zwischen 1990 und 1995	63	18,8
nach 1995	42	12,5
Sonstiges:	2	0,6
nicht auszuwerten	2	0,6
Antworten insgesamt	335	78,8

Frage 4: An welcher Universität haben Sie ihre Facharztausbildung absolviert?

Antworten		Facharztausbildung					
		vor 1990		nach 1990		gesamt	
Bundesland	Stadt	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Baden-Württemberg	Freiburg	10	4,6	4	4,1	14	4,3
	Heidelberg	9	4,2	5	5,1	14	4,3
	Karlsruhe	1	0,5	0	0	1	0,3
	Tübingen	6	2,8	3	3,1	9	2,8
	Ulm	0	0	5	5,1	5	1,5
Bayern	Erlangen	12	5,6	3	3,1	15	4,6
	München	5	2,3	2	2	7	2,2
	Regensburg	2	0,9	4	4,1	6	1,9
	Würzburg	8	3,7	8	8,2	16	4,9
Berlin	Berlin	10	4,6	6	6,1	16	4,9
Brandenburg		ehemalige DDR		0	0	0	0
Bremen	Bremen	0	0	0	0	0	0
Hamburg	Hamburg	22	10,2	3	3,1	25	7,7
Hessen	Frankfurt/Main	15	7	3	3,1	18	5,6
	Gießen	7	3,3	4	4,1	11	3,4
	Marburg	6	2,8	3	3,1	9	2,8
Mecklenburg-Vorpommern	Greifswald	ehemalige DDR		1	1	1	0,3
	Rostock			4	4,1	4	1,2
Niedersachsen	Göttingen	9	4,2	2	2	11	3,4
	Hannover	3	1,4	4	4,1	7	2,2
Nordrhein-Westfalen	Aachen	1	0,5	2	2	3	0,9
	Bonn	10	4,6	5	5,1	15	4,6
	Düsseldorf	5	2,3	2	2	7	2,2
	Köln	6	2,8	2	2	9	2,8
	Münster	10	4,6	1	1	11	3,4
	Witten	0	0	2	2	2	0,6
Rheinland-Pfalz	Mainz	12	5,6	3	3,1	15	4,6
Saarland	Homburg	3	1,4	0	0	3	0,9
Sachsen	Leipzig	ehemalige DDR		1	1	1	0,3
Sachsen-Anhalt	Halle	ehemalige DDR		2	2	2	0,6
	Magdeburg			1	1	1	0,3
Schleswig-Holstein	Kiel	3	1,4	3	3,1	6	1,9
Thüringen	Jena	ehemalige DDR		1	1	1	0,3
Facharztausbildung in der ehemaligen DDR		27	12,6	0	0	27	8,3
Ausland	Ausland	1	0,5	1	1	2	0,6
	Dänemark	1	0,5	0	0	1	0,3
	England	0	0	1	1	1	0,3
	Irland	0	0	1	1	1	0,3
	Norwegen	1	0,5	0	0	1	0,3
	Russland	1	0,5	0	0	1	0,3
	Schweden	1	0,5	0	0	1	0,3

	Schweiz	2	0,9	1	1	3	0,9
	Ungarn	0	0	2	2	2	0,6
	USA	2	0,9	0	0	2	0,6
	Wales	0	0	1	1	1	0,3
mehrere Unis besucht		4	1,9	2	2	6	1,9
gesamt		215	100	98	100	314	-
nicht auszuwerten		10					3,1
gesamt						324	100

Für Köln ist die Gesamtanzahl größer als die einzelnen Summen, weil eine Person keinen Zeitraum angegeben hat.

5. Wie viele Jahre ihrer Facharztausbildung haben Sie an der Universität absolviert?

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
1 Jahr:	107	33,3
1 Jahr	96	29,9
1,25 Jahre	1	0,3
1,5 Jahre	10	3,1
2 Jahre:	73	22,7
2 Jahre	68	21,2
2,5 Jahre	5	1,6
3 Jahre	95	29,6
3 Jahre	89	27,7
3,5 Jahre	4	1,2
alle Jahre	2	0,6
4 Jahre	20	6,2
4 Jahre	19	5,9
4,5 Jahre	1	0,3
5 Jahre	10	3,1
6 Jahre	2	0,6
<u>Sonstiges:</u>	14	4,4
keine Facharztausbildung (ehemalige DDR)	12	3,7
nicht auszuwerten	1	0,3
über 3 Jahre	1	0,3
Antworten insgesamt:	321	75,5

6. Anzahl der behandelnden Kieferorthopäden in ihrer Praxis?

Antwort	Anzahl der Praxen	Prozent (%)
ein Behandler	218	65,9
zwei Behandler	89	26,9
drei Behandler	18	5,4
vier Behandler	2	0,5
fünf Behandler	2	0,5
<u>Sonstiges:</u>	2	0,5
keiner	1	0,3
nicht auszuwerten	1	0,3
Antworten insgesamt:	331	77,9

7. Wie groß ist die Anzahl der laufenden Patienten, die in ihrer Praxis behandelt werden?

Antwort	Anzahl Personen	Prozent (%)
unter 300	13	4,1
300-600	106	33,2
600-900	113	35,4
900-1200	59	18,5
über 1200	26	8,2
<u>Sonstiges:</u>	2	0,6
-nicht auszuwerten	1	0,3
-unterschiedlich	1	0,3
Antworten insgesamt	319	75,1

Danksagung

Ich danke allen, die mich bei der Durchführung dieser Arbeit unterstützt haben insbesondere

- Frau Prof. Dr. Ruf für die Bereitstellung des Themas und die unermüdlichen Ratschläge, E-mails und Telefonate
- Bernd Büdding für seine nicht endende Geduld
- Dietmar Becker, der mich jeden Tag ertragen hat
- Markus Linnemann und Christian Huber
- Nicola Thiebes

Lebenslauf

persönliche Daten:

Geburtsdatum: 13.01.1976

Geburtsort: Siegburg

Familienstand: ledig

Nationalität: deutsch

Ausbildungsdaten:

08.1982-07.1986: katholische Grundschule in Hennef

09.1986-07.1996: städtisches Gymnasium Hennef, Abschluss mit Abitur

11.1996-01.1997: freiwilliges Praktikum in der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

03.1997-03.2003: Studium der Zahnmedizin an der Justus-Liebig-Universität Gießen

berufliche Tätigkeiten:

11.2003-09.2004: Assistenz Zahnärztin in einer zahnärztlichen Praxis in Venlo (Niederlande)

10.2004-09.2005: Assistenz Zahnärztin in einer zahnärztlichen Praxis in Köln

seit 10.2005: Assistenz Zahnärztin in einer zahnärztlichen Praxis in Bonn